



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

ANÁLISIS BURSÁTIL: Selección de carteras bajo
metodología de Markowitz y metodología EWMA

Autor/es

Isabel Irigaray Jarabo

Director/es

José Luis Sarto Marzal

Facultad de Economía y Empresa
2016

AUTOR: Isabel Irigaray Jarabo

DIRECTOR: José Luis Sarto Marzal

TÍTULO: Selección de carteras bajo metodología de Markowitz y metodología EWMA

TITULACIÓN: Grado en Finanzas y Contabilidad

RESUMEN. El principal objetivo de estudio en el presente trabajo se fundamenta en la tentativa de obtener carteras que consigan mejorar los resultados obtenidos por el IBEX 35. Para ello, es fundamental realizar una correcta selección de los activos que van a formar parte de nuestras carteras. Por este motivo, Harry Markowitz elaboró en 1952 su *Portfolio Selection Theory*. Este modelo, pese a ser un referente teórico fundamental en la selección de carteras, en la práctica no se le ha considerado tal repercusión. Mediante este trabajo vamos a tratar de verificar la importancia del modelo en su uso práctico. Para ello, elaboraremos su estudio utilizando dos metodologías de cálculo diferentes. Por un lado, estudiaremos la obtención de las carteras asignando el mismo peso a todos los datos de la muestra. Por otro lado, evaluaremos la posibilidad de incorporar al modelo la metodología EWMA, Exponentially Weighted Moving Average. Esta última, considera que conforme retrocedemos en el tiempo, el peso de los datos de la muestra decrece de forma exponencial a una tasa λ , según lo expuesto por RiskMetrics. Trabajaremos con varios valores de λ , de forma que podamos evaluar la consistencia de las carteras formadas. Tras la elaboración de las carteras estudiaremos su evolución en el breve periodo de tiempo de un mes. Así pues, estudiaremos cuál de ellas ha conseguido batir al mercado y obtener los mejores resultados.

ABSTRACT. The main goal of this project is an attempt to obtain portfolios which can offer us better results than those obtained by the IBEX 35. Therefore, it is basic to make a correct selection of the assets of our portfolios. For this reason, Harry Markowitz in 1952 developed his *Portfolio Selection Theory*. This model, in spite of being a fundamental theoretical reference, in practice its impact is not so important. Through this study, we would like to verify the practical usefulness of the model. On the one hand, we will obtain a portfolio equally weighted. On the other hand, we will use EWMA methodology, Exponentially Weighted Moving Average. In this latter method, the latest observations carry the highest weight, in function of λ . We will work with different values of λ , to evaluate the consistency of our portfolios. Finally, we will analyze their performance. In addition, we will study which ones have achieved to beat the benchmark, and which ones have the best results.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
2.	PLANTEAMIENTO	8
3.	MODELO DE MARKOWITZ.....	9
3.1	HIPÓTESIS DEL MODELO DE MARKOWITZ	10
3.2	PLANTEAMIENTO DEL MODELO.....	10
3.3	DETERMINACIÓN DE LA FRONTERA DE CARTERAS EFICIENTE	11
3.4	DETERMINACIÓN DE LA CARTERA ÓPTIMA	12
4.	ANÁLISIS DE DATOS.....	15
5.	CONCEPTOS BÁSICOS: RENTABILIDAD, VARIANZA, COVARIZANZA Y CORRELACIÓN.....	18
5.1	APLICACIÓN PRÁCTICA MODELO DE MARKOWITZ DATOS EQUIPONDERADOS.....	18
5.1.1	Cálculo de la rentabilidad.....	18
5.1.2	Cálculo de la varianza.....	21
5.1.3	Cálculo de las covarianzas y las correlaciones.....	22
5.2	APLICACIÓN PRÁCTICA METODOLOGÍA EWMA	24
5.2.1	Calculo de la rentabilidad EWMA	25
5.2.2	Cálculo de la varianza EWMA.....	26
5.2.3	Cálculo de la covarianza y la correlación EWMA	29
6.	RIESGO Y RENTABILIDAD DE UNA CARTERA	31
6.1	SOLUCIÓN DE LAS CARTERAS OBTENIDAS POR AMBAS METODOLOGÍAS	33
6.1.1	Determinación de la cartera máxima rentabilidad por el modelo de Markowitz de datos equiponderados	35
6.1.2	Determinación de la cartera máxima rentabilidad por el método EWMA, Exponentially Weighted Moving Average	37
7.	EVOLUCIÓN DE LAS CARTERAS FORMADAS.....	41
8.	CONCLUSIONES.....	44
9.	BIBLIOGRAFÍA	47
10.	ANEXOS	49
	ANEXO I. Rentabilidad del IBEX 35 y de Bankia	49
	ANEXO II. Matriz de Varianzas y Covarianzas Metodología de Markowitz.....	54
	ANEXO III. Matriz de Correlación por Metodología de Markowitz.....	55
	ANEXO IV. Utilización de Solver para calcular rentabilidades continuas.....	56
	ANEXO V. Cálculo de rentabilidad diaria continua IBEX y BKIA	57

ANEXO VI. Pesos en función de lambda; 0.94, 0.96 y 0.98	61
ANEXO VII. Varianza IBEX y BBVA por metodología EWMA.....	66
ANEXO VIII. Matriz de Varianzas y Covarianzas mediante metodología EWMA..	70
ANEXO IX. Matriz de Correlación bajo metodología EWMA	71
ANEXO X. Cartera seleccionada bajo Metodología de Markowitz	72
ANEXO XI. Cartera Seleccionada bajo Metodología EWMA	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1. Frontera eficiente	11
Figura 3. 2. Líneas de indiferencia según el inversor	13
Figura 3. 3. Líneas de indiferencia según la aversión al riesgo.....	14
Figura 3. 4. Cartera Óptima.....	15

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 5. 1. Dividendos repartidos por BKIA.....	19
Cuadro 5. 2. Cálculo de rentabilidades de BKIA	20
Cuadro 5. 3. Matriz de correlación	23
Cuadro 5. 4. Rentabilidad diaria continua de BKIA.....	26
Cuadro 5. 5. Pesos EWMA con lambda 0.94	28
Cuadro 5. 6. Cálculo de la varianza por metodología EWMA.....	28
Cuadro 5. 7. Covarianza EWMA de BKIA y ACX	30
Cuadro 5. 8. Correlación EWMA de BKIA y ACX.....	30
 Cuadro 6. 1. Matriz para el cálculo de varianzas.....	 33
Cuadro 6. 2. Situación previa del IBEX 35 y de las 33 empresas de forma individual .	35
Cuadro 6. 3. Riesgo de la cartera seleccionada	36
Cuadro 6. 4. Rentabilidad de la cartera formada.	36
Cuadro 6. 5. Matriz de correlación de la cartera formada	37
Cuadro 6. 6. Situación previa del IBEX 35 y de las 33 empresas de forma individual (EWMA).....	38
Cuadro 6. 7. Distribución de los pesos según lambda	39

Cuadro 6. 8. Rentabilidad de las carteras para distintos valores de λ	40
Cuadro 6. 9. Riesgo de las carteras para distintos valores de λ	40
Cuadro 6. 10. Situación precio de las carteras formadas	41
Cuadro 7. 1. Evolución de los títulos seleccionados y del IBEX	42
Cuadro 7. 2. Performance de las carteras formadas	42

1. INTRODUCCIÓN

El mercado financiero es el lugar, físico o virtual, en el que se negocian todo tipo de activos financieros. Estos mercados son volátiles, y por ende, los activos que lo componen también lo son. Por ello, es importante que los inversores consideren esta volatilidad en el momento de la toma de decisiones de inversión, ya que con frecuencia nos va a ocasionar incertidumbre.

A consecuencia de lo expuesto en el párrafo anterior, se han elaborado diversos modelos de selección de carteras de inversión, con los que se trata de controlar el riesgo de la misma. En nuestro caso, para la elaboración del presente trabajo, nos centraremos en el modelo pionero de Markowitz. Harry Markowitz desarrolló en 1952 la Teoría de Selección de Carteras (*Portfolio Selection Theory*). Este, basa su modelo en la conducta racional del inversor. Es decir, considera que

“Una cartera es ineficiente si se puede obtener rendimiento esperado más alto (o promedio), sin mayor variabilidad del rendimiento, u obtener mejor seguridad de rendimientos con no menos, media o rendimiento esperado”
(Markowitz, 1952).

Pese a que desde su aparición, el modelo ha sido un referente teórico fundamental en la selección de carteras, en la práctica, su repercusión no ha sido tal. Por ello, a través de este trabajo buscamos demostrar la importancia del modelo y el éxito de su uso práctico. El foco central de nuestro objetivo de estudio se basa en verificar la existencia de carteras que nos ofrezcan una mayor rentabilidad que el índice de referencia, en nuestro caso, el IBEX 35. Para formar nuestra cartera utilizaremos 33 de los 35 títulos que actualmente cotizan en el IBEX, para el periodo de tiempo desde el 1 de Marzo de 2013 hasta el 1 de Marzo de 2016.

Realizaremos un primero portafolio, o cartera, en el que trabajaremos con la metodología de Markowitz como tal, y tras este, elaboraremos otros en los que incorporaremos la metodología EWMA, Exponentially Weighted Moving Average. La principal diferencia entre ambos es que Markowitz asigna el mismo peso a todos los datos de la muestra, y por el contrario, EWMA los pondera exponencialmente según el factor de decaimiento, λ . Así pues, esta última metodología, a través de este parámetro, nos permite asignar mayor peso a los datos más recientes, de modo que, el

modelo se deberá ajustar mejor al comportamiento real de la serie (J.P. Morgan and Reuters, 1996). El uso del modelo de Markowitz bajo metodología EWMA supone una forma más exacta de selección de carteras. Nosotros, a modo de objetivos específicos, estudiaremos las diferencias entre ambos modelos, y evaluaremos cuál de ellos se ha comportado de forma más eficiente. Para ello, observaremos la performance de los portafolios formados para un breve periodo de tiempo de un mes.

El trabajo engloba varias materias estudiadas durante el grado de Finanzas y Contabilidad. Estas asignaturas son principalmente Gestión de carteras y Gestión financiera. También aplicaremos parte de los conocimientos adquiridos en Análisis Estadístico en Finanzas y Estadística I y II entre otras.

La motivación de la elección de este trabajo como trabajo fin de grado ha sido consecuencia del interés de profundizar en el ámbito de los mercados financieros, y conocer la dificultad de los gestores de carteras a la hora de la toma de decisiones de inversión. Especialmente, en la selección de los activos que van a formar parte, en un principio, de sus carteras.

Estructuraremos el trabajo en siete partes:

En la primera parte, Planteamiento, contextualizaremos el Modelo de Markowitz y evaluaremos su significación y grado de aceptación.

En la segunda parte, Modelo de Markowitz, explicaremos la metodología del modelo, definiremos las hipótesis en las que se basa y plantearemos la forma teórica de su resolución. Además, realizaremos una breve explicación de la definición de carteras eficientes y cartera óptima.

En la tercera parte, Análisis de datos, analizaremos y explicaremos en detalle los datos utilizados para la formulación de nuestras carteras en particular, y explicaremos los motivos de su elección.

En la cuarta parte, Conceptos básicos, definiremos los conceptos de rentabilidad, varianza, covarianza y correlación. En este punto diferenciemos los cálculos según sean obtenidos mediante la metodología de Markowitz asignando el mismo peso a todos los datos de la muestra, y la misma, pero realizando los cálculos diferenciando entre los datos más recientes y pasados, es decir, mediante EWMA.

En la quinta parte, Riesgo y Rentabilidad de las carteras formadas, explicaremos los cálculos necesarios para obtener el riesgo y la rentabilidad de un portafolio, y solucionaremos este problema para nuestro caso en particular. Nótese que mediante la primera metodología tan solo obtendremos una cartera, y de la segunda, tres, dependiendo del valor que le asignemos a λ . Este aspecto lo profundizaremos en apartados más adelante.

En la sexta parte, Evolución de las carteras formadas, mostraremos la performance de las carteras resultantes del punto anterior, para un periodo de tiempo de un mes, y las compararemos con la evolución obtenida por el IBEX 35 para ese mismo periodo.

Finalmente, en el último apartado, Conclusiones, mostraremos las conclusiones extraídas durante la consecución del trabajo.

El presente estudio puede servir de apoyo para aquellas personas que estén interesadas en profundizar en la teoría de selección de carteras de Harry Markowitz. Además, aporta otra forma de cálculo del modelo, por lo que puede resultar interesante como una forma de selección de los activos que van a formar parte, inicialmente, de las carteras.

2. PLANTEAMIENTO

Hasta la aparición del modelo de Markowitz, los trabajos anteriores basaban su interés en la maximización de la rentabilidad, sin tener en cuenta el riesgo asumido en las diferentes inversiones. En 1952, Markowitz publicó en la revista *Journal of Finance* un artículo basado en su tesis doctoral con el título de *Portfolio Selection*. No obstante, no es hasta 1959 cuando su teoría de carteras comienza a tener una mayor repercusión. Esta repercusión, se debe a la publicación de su libro *Portfolio Selection, Efficient Diversification of Investments*. En este libro desarrolla en mayor detalle la metodología empleada en su selección de carteras.

El modelo se basa en la formulación matemática de cómo tratar de conseguir diversificar nuestras inversiones. Mediante esta suposición, menciona que:

“La combinación obtenida de varianza-esperanza es ineficiente si alguna otra combinación obtenida tiene mayor media y no mayor varianza, o menor varianza y no menor media” (Markowitz, 1987).

Desde la aparición del modelo, el éxito teórico conseguido ha sido notorio. No obstante, en su aplicación práctica su repercusión no ha sido tal. Este problema se debe, principalmente, a la complejidad matemática del método. El número de estimaciones requeridas para la obtención de los resultados es significativamente elevado. Para cada muestra, necesitaríamos $(t^2+3t)/2$ estimaciones para poder llevar a cabo dicha metodología, siendo t el número de parámetros de la muestra a observar. Como bien expone Mascareñas (2012) hoy en día disponemos de medios tecnológicos que nos resuelven el problema del cálculo del elevado número de parámetros, pero en aquellos momentos la viabilidad del modelo era relativamente incierta. Por ello, en 1964 y 1978 William F. Sharpe planteó una simplificación de este mismo modelo. En su libro “*A simplified model for portfolio analysis*” apostó por la solución del modelo de Markowitz, pero de forma más sencilla, suponiendo un modelo diagonal. Asimismo, presumió que:

“las rentabilidades de varios valores se relacionan únicamente a través de una relación común con algún factor subyacente básico” (Sharpe, 1963).

Es decir, estudió la posibilidad de que hubiese una dependencia entre los títulos que conformen la cartera y un índice de referencia que representase al mercado financiero. Este método tuvo gran repercusión, ya que como hemos mencionado la aplicación de Markowitz, en esos momentos, resultaba más costosa.

A continuación, vamos a analizar en mayor detalle la teoría de la metodología empleada para la obtención del modelo de Markowitz.

3. MODELO DE MARKOWITZ

Como ya hemos introducido en el apartado anterior, la Teoría Moderna de Carteras o MPT, por sus siglas en inglés *Modern Portfolio Theory* de Harry Markowitz, se basa en la consideración racional del inversor. Es decir, un inversor racional preferirá aquellas carteras que ofrezcan mayores niveles de rentabilidades y cuyos riesgos tiendan a minimizarse.

Por tanto, las hipótesis planteadas por el modelo son las que siguen:

3.1 HIPÓTESIS DEL MODELO DE MARKOWITZ

Previo a la elaboración de los cálculos necesarios para la obtención de los resultados, vamos a realizar una breve descripción de las hipótesis del modelo de Markowitz. Estas hipótesis según expone Mendizábal Zubeldia, A., Miera Zabalza, L.M., Zubia Zubiaurre, M. (2002) son las siguientes:

- El modelo efectúa un análisis estático en el tiempo. Es decir, todas las inversiones realizadas deben cubrir el mismo instante de tiempo definido por el inversor. Además, todo el capital disponible para la inversión debe estar invertido íntegramente en los títulos seleccionados.
- Asume la distribución normal de las variables. Según el *Teorema Central del Límite* la rentabilidad seguirá una distribución normal cuando el título cotice en un mercado amplio y desarrollado. Por ello, esta metodología utiliza la esperanza matemática como medida de la rentabilidad de la inversión.
- Toma como medida de valoración del riesgo de los activos su varianza, o desviación típica.
- No se admiten posiciones cortas de contado, es decir, no admite establecer pesos negativos a los diferentes activos que conformen la cartera. Además, no considera el efecto de los costes de transacción, inflación, y demás variables relevantes.
- Supone que los inversores se comportan de manera racional frente al riesgo. No obstante, el modelo no nos proporciona herramientas que nos ayuden a valorar nuestra actitud frente al mismo.

3.2 PLANTEAMIENTO DEL MODELO

Una vez expuestas las hipótesis del modelo, el conjunto de carteras eficientes puede ser calculado de la siguiente forma, según Markowitz (1952):

- Si centramos nuestro interés en *maximizar la rentabilidad con un nivel de riesgo determinado*, la expresión matemática necesaria es la que sigue:

$$\text{Max } E(R_p) = \sum_{i=1}^n X_i E(R_i)$$

$$\text{Sujeto a } (\sigma_p^2) = V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}$$

$$X_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1$$

- Si por el contrario, nos interesa *minimizar el riesgo con un determinado nivel de rentabilidad*, la expresión matemática sería:

$$\text{Min } (\sigma_p^2) = V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}$$

$$\text{Sujeto a } \sum_{i=1}^n X_i E(R_i)$$

$$X_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, n$$

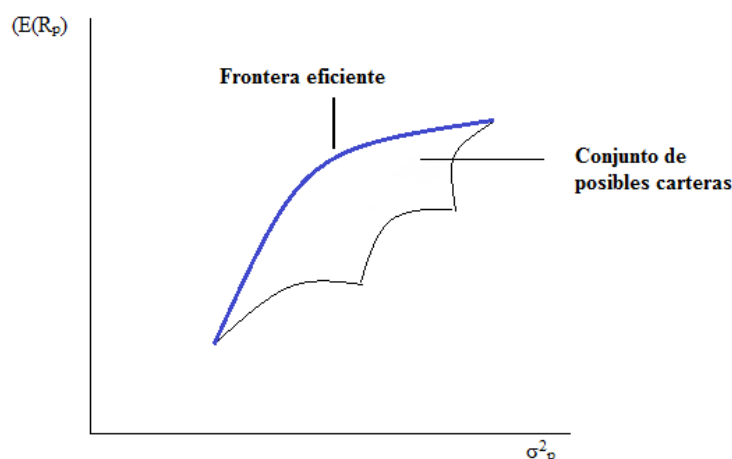
$$\sum_{i=1}^n X_i = 1$$

De las siguientes expresiones, extraemos que X_i es la cantidad a invertir en cada uno de los activos que hemos seleccionado en la elaboración de nuestra cartera. La suma de estas cantidades debe ser el 100% de la inversión efectuada. $E(R_p)$ es la rentabilidad esperada de la cartera, formada por el sumatorio de los pesos de cada título y sus rentabilidades correspondientes. Por último, σ_p^2 , es el riesgo total de la cartera. El cálculo de cada uno de estos componentes lo explicaremos en mayor detalle en apartados más adelante.

3.3 DETERMINACIÓN DE LA FRONTERA DE CARTERAS EFICIENTE

En este apartado vamos a proceder a definir el concepto de frontera eficiente. La frontera eficiente según Markowitz (1959) queda definida como las posibles combinaciones de rentabilidad-riesgo de todas las carteras eficientes de nuestra muestra. Su representación gráfica sería la siguiente:

Figura 3. 1. Frontera eficiente



Fuente: Elaboración propia

El gráfico nos indica en el eje horizontal los diferentes niveles de riesgo medidos en términos de varianza. En el eje vertical, podemos observar los rendimientos esperados de las diferentes carteras.

El área en forma de paraguas de la figura 3.1, nos recoge el conjunto posible de combinaciones de carteras a partir de los activos seleccionados en nuestra inversión, dependiendo del peso proporcionado a cada activo. La línea pintada de azul nos define la frontera eficiente, por lo que cualquier punto situado fuera de esta, tanto a su derecha como por debajo, serán carteras ineficientes. Esto lo podemos comprobar eligiendo un punto dentro del paraguas, podemos ver que para ese determinado nivel de riesgo, tenemos otras carteras que nos ofrecen rentabilidades superiores.

Por tanto, la curva en color azul nos muestra la curva de rendimiento-riesgo que representa el conjunto de portafolios que se considera óptimos para una determinada inversión. De este modo, la frontera eficiente de Markowitz es común para todos los inversores. No obstante, dependiendo de la aversión al riesgo de cada uno, nos situaremos en un punto u otro de la frontera, teniendo en cuenta que a mayor riesgo asumido, mayor será la rentabilidad de la inversión.

3.4 DETERMINACIÓN DE LA CARTERA ÓPTIMA

Como ya hemos mencionado en el apartado anterior, la frontera eficiente, de un determinado conjunto de activos, es común para todos los inversores. La cartera óptima, en cambio, variará dependiendo de la función de utilidad de cada inversor. Cada inversor tiene una función de utilidad única, como consecuencia, la cartera óptima también será única de cada individuo.

Esta función viene dada por la relación marginal de sustitución entre rentabilidad y riesgo, según lo define Markowitz (1952) y quedaría plasmado en la siguiente ecuación:

$$U(inversor) = U(E(R_p); \sigma_p^2)$$

Esta ecuación representa el incremento de rendimiento exigido por el inversor por cada unidad de riesgo adicional soportado. O de otra forma, el incremento del riesgo que estará dispuesto a asumir por cada unidad adicional de rendimiento.

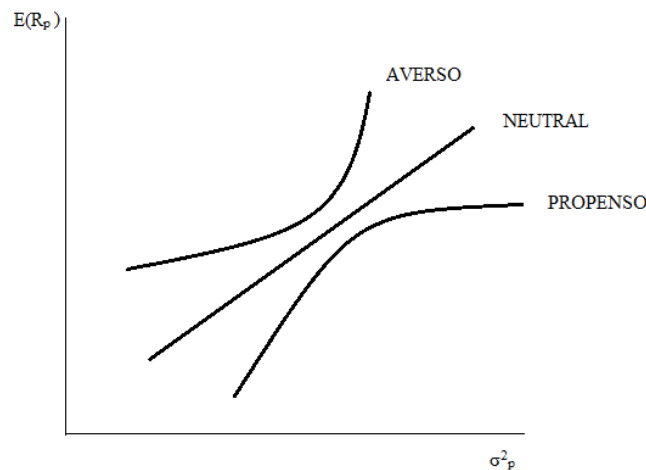
Como hemos mencionado anteriormente, esta función, depende de cada inversor, de cómo es su actitud frente al riesgo. Bajo esta suposición se conformará un mapa de

curvas de indiferencia, el cual dibujaremos más adelante. De este modo, como queda definido en el Capítulo 8 del libro Principios de Administración financiera de Gitman, L.J. y Zutter, C.J. (2012) nos podemos encontrar ante inversores de diferentes tipos, como son:

- *Adversos al riesgo*: Un inversor adverso al riesgo, será aquel que frente a dos carteras con el mismo grado de rentabilidad, pero diferente nivel de riesgo, escogerá aquella que le proporcione el mínimo riesgo.
- *Propensos al riesgo*: Un inversor propenso al riesgo, es aquel que ante alternativas con el mismo nivel de rentabilidad, elegirá aquella que le proporcione mayor riesgo.
- *Indiferentes o neutral al riesgo*: Un inversor neutral al riesgo, es aquel que se mantendría indiferente entre elegir una cartera u otra con iguales niveles de rentabilidad pero diferentes niveles de riesgo.

En función de qué tipo de inversores seamos, nuestro mapa de curvas de indiferencia se dibujará de una u otra forma:

Figura 3. 2. Líneas de indiferencia según el inversor

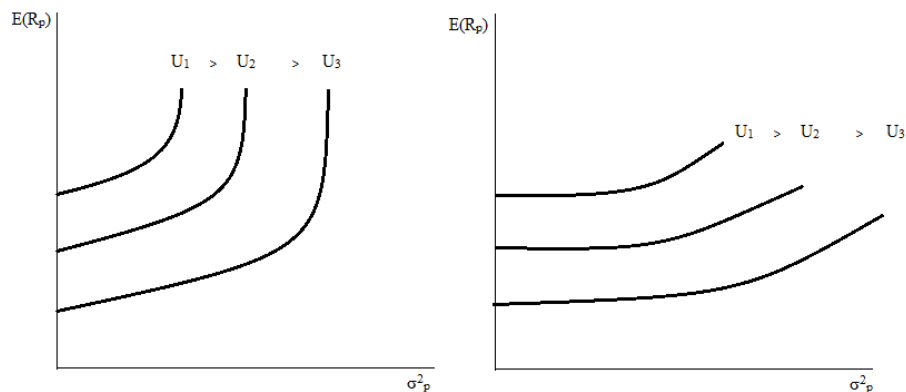


Fuente: Elaboración propia

No obstante, Markowitz (1952) considera que los inversores son racionales, por tanto, no nos podremos encontrar con inversores propensos al riesgo. Esto, nos indica, que las líneas de indiferencia van a ser siempre crecientes. Además, la pendiente de las mismas dependerá del mayor o menor grado de aversión al riesgo de cada individuo. De forma ilustrativa, para su mejor comprensión, vamos a representar como serían estas gráficas

para un inversor muy adverso al riesgo, frente a otro menos adverso. El resultado sería el siguiente:

Figura 3. 3. Líneas de indiferencia según la aversión al riesgo



Fuente: Elaboración propia

Si comparamos ambos gráficos, el primero, podemos comprobar que corresponde a un inversor más adverso al riesgo, ya que las curvas de indiferencia tienen una pendiente superior. Esto, se debe a que este inversor exigirá un incremento superior de la rentabilidad, por cada incremento del nivel de riesgo, que aquel individuo menos adverso al riesgo.

Por tanto, si no hay inversores propensos al riesgo la función de utilidad tendría las siguientes propiedades:

$$\frac{\partial U}{\partial E(R_p)} > 0 \quad \frac{\partial U}{\partial \sigma_p^2} < 0$$

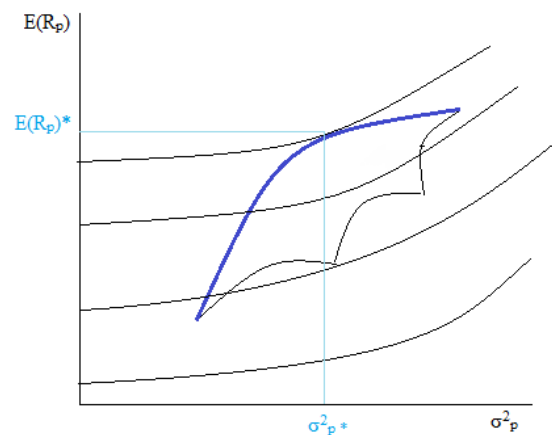
La primera ecuación representa la relación positiva entre la utilidad y el rendimiento esperado. Por el contrario, si analizamos la utilidad en función del riesgo podemos comprobar que esta relación es negativa. Es decir, los aumentos del rendimiento y las disminuciones del riesgo hacen que la utilidad del inversor mejore.

Si sintetizamos en un solo gráfico las líneas de indiferencia, y el paraguas dibujado con todas las combinaciones de carteras posibles, el punto de tangencia de ambas líneas será la cartera óptima. Así pues, como hemos dicho anteriormente, esta cartera será independiente de cada inversor, y por tanto:

“Aquella cartera eficiente que le proporcione al inversor el mayor nivel de utilidad posible” (Kroll, Y., Levy, H. and Markowitz, H.M., 1984).

La representación gráfica de la misma sería la siguiente:

Figura 3. 4. Cartera Óptima



Fuente. Elaboración propia

Como hemos dicho, el punto en el que se cortan nuestras curvas de utilidad y la frontera eficiente será la cartera óptima.

Previo a la realización del siguiente apartado, Análisis de datos, nos gustaría destacar, a modo de puntualización, el desarrollo del denominado *Behavioral Finance*. Esta idea surge a mitad de los años 90, y supone que los agentes no son totalmente racionales en su actitud frente al riesgo, a diferencia de lo expuesto por Markowitz. Considera que pueden darse diversas situaciones en las que los individuos no lleguen a actuar de forma racional, por lo que se trata de modelizar fenómenos ocurridos en los mercados financieros de forma más realista en función de dichos agentes.

4. ANÁLISIS DE DATOS.

Antes de la explicación práctica de la obtención de las distintas carteras, vamos a realizar un breve resumen de los datos utilizados para la consecución del trabajo.

Uno de los aspectos fundamentales en la selección de los datos necesarios para comenzar a formar nuestras carteras, se encuentra, en la definición del horizonte temporal. En nuestro caso, este horizonte temporal es de 3 años, desde el 1 de Marzo de 2013 hasta el 1 de Marzo de 2016. Decidimos fijar este marco de tiempo debido a que para la correcta realización de la cartera de Markowitz debemos fijar un horizonte de entre dos y tres años. Teniendo en cuenta que en los modelos financieros se aplican los

años bursátiles (alrededor de 252 días por año). Fijamos este tamaño de modo que la distribución de la muestra se apoye lo más próximo posible a la distribución de una normal, ya que como habíamos mencionado en el apartado de hipótesis del modelo, suponemos que la rentabilidad, según el *Teorema Central del Límite*, seguirá una distribución normal cuando el título cotice en un mercado amplio y desarrollado.

Así pues, obtendremos nuestra cartera eficiente aplicando la teoría de Markowitz, y además, obtendremos otras carteras eficientes, pero esta vez, aplicando la metodología EWMA, que como ya hemos introducido se trata de un promedio móvil ponderado exponencialmente. En el primero, realizaremos el modelo de Markowitz como tal, es decir, calcularemos la serie de rentabilidades y las varianzas y covarianzas como lo descrito en el modelo de selección de portafolios. En el segundo, el proceso a seguir será el mismo, pero variaremos la forma de extraer las rentabilidades, y el cálculo de las varianzas y covarianzas. Más adelante detallaremos la forma de trabajar en cada caso. De este modo, formaremos, como ya hemos dicho, una cartera utilizando la metodología de Markowitz, y otras tres carteras utilizando EWMA, en función de la importancia que le demos a los datos más actuales frente a los pasados, en función de λ .

Una vez definido el horizonte temporal, deberemos valorar cuáles son los activos que van a formar parte de nuestra cartera. Hemos seleccionado como benchmark el IBEX-35, debido a que consideramos que es el índice de referencia, y el más representativo del mercado español, y por tanto, del que nos resultará más fácil extraer información y datos. No obstante, es importante tener en consideración, que este índice puede que no sea el más eficiente, ya que no considera los dividendos repartidos por las empresas y demás factores que podrían hacer que la rentabilidad del mismo fuese mayor.

En nuestro caso, hemos seleccionado 33 de las 35 empresas que forman parte del IBEX-35. Tanto AENA como MRL han quedado fuera de la cartera debido a la falta de datos para el horizonte temporal seleccionado. En el caso de AENA (sociedad encargada de la gestión de los helipuertos y aeropuertos españoles de interés general del Estado) su salida a bolsa no se produjo hasta el 11 de Febrero de 2015. Tampoco disponemos de todos los datos de MRL (compañía inmobiliaria) cuyas acciones iniciaron su cotización el 30 de Junio de 2014.

Por tanto, las empresas seleccionadas para formar parte de nuestra cartera van a ser: Abertis (ABE), Actividades de Construcción y Servicios (ACS), Acerinox (ACX),

Amadeus (AMA), Acciona (ANA), Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA), Bankia (BKIA), Bankinter (BKT), CaixaBank (CABK), Distribuidora Internacional de Alimentos (DIA), Endesa (ELE), Enagás (ENG), Fomento de Construcciones y Contratas (FCC), Ferrovial (FER), Gamesa (GAM), Gas Natural Fenosa (GAS), Grifols (GRF), International Airlines Group (IAG), Iberdrola (IBE), Indra (IDR), Inditex (ITX), Mutualidad de la Agrupación de Propietarios de Fincas Rústicas de España (MAP), ArcelorMittal (MTS), Obrascón Huarte Lain (OHL), Banco Popular (POP), Red Eléctrica de España (REE), Repsol (REP), Banco Sabadell (SAB), Banco Santander (SAN), Sacyr (SCYR), Telefónica (TEF), Técnicas Reunidas (TRE), Mediaset España Comunicación (TL5).

Para nuestro estudio, calcularemos la serie de rentabilidades a través de los precios de cierre¹. Hemos considerado oportuno introducir los dividendos para este cálculo, ya que consideramos que es otra forma de obtener rentabilidad a través de la empresa². Por tanto, obtendremos un total de 765 rentabilidades diarias, para cada título que vaya a formar parte de nuestra cartera, en el plazo de tiempo seleccionado. La forma de extraer las rentabilidades será diferente en función de la metodología utilizada. Usaremos Excel para la metodología de Markowitz, y el programa informático R en el caso de que trabajemos mediante metodología EWMA. Más adelante explicaremos en mayor detalle el funcionamiento de cada uno.

De este modo, una vez realizados todos los cálculos oportunos podremos evaluar la performance de nuestras carteras para un plazo de un mes, es decir, compararemos la rentabilidad obtenida por nuestras carteras con la rentabilidad de nuestro benchmark, IBEX-35, desde el 1 de Marzo de 2016 hasta el 1 de Abril de ese mismo año, y observaremos cuál nos ha proporcionado los mejores resultados.

Así pues, analizaremos la veracidad o no de que la teoría moderna de selección de portafolios de Harry Markowitz bajo metodología EWMA sea la forma más completa para el cálculo del riesgo, y por tanto, nos proporcione una mejora en los resultados obtenidos. O por el contrario, que esta metodología no consiga superar a los resultados conseguidos por la propuesta completa de Markowitz.

¹ Los precios de cierre de las distintas empresas y del IBEX 35 han sido descargados desde la página web de Invertia (2016).

² Los distintos dividendos de cada empresa han sido obtenidos desde la página web PcBolsa (2016).

5. CONCEPTOS BÁSICOS: RENTABILIDAD, VARIANZA, COVARIZANZA Y CORRELACIÓN

En los siguientes apartados vamos a exponer los principales conceptos básicos que debemos conocer para la elaboración de la cartera de Markowitz. Estos son; el cálculo de las rentabilidades, varianza, covarianzas y correlaciones. Así pues, la forma de proceder con cada uno de ellos dependerá de la metodología que utilicemos en cada caso. Como ya sabemos, diferenciaremos dos casos. El primero, asignando a todos los datos el mismo peso, y el segundo variando estos pesos.

5.1 APLICACIÓN PRÁCTICA MODELO DE MARKOWITZ DATOS EQUIPONDERADOS

En este apartado, vamos a analizar la cartera seleccionada en el caso de utilizar la metodología propuesta por Harry Markowitz, desarrollada en su *Portfolio Selection* (1952). Así pues, en cada apartado realizaremos una breve descripción de cada uno los elementos necesarios para llevar a cabo esta metodología y, tras esto, procederemos a su aplicación práctica en nuestro caso particular.

En el capítulo 4 del libro *Financial Markets and Corporate Strategy* de Grinblatt, M., Titman, S. (2003) quedan perfectamente definidos los conceptos que vamos a mostrar durante la consecución de los siguientes sub-apartados.

5.1.1 Cálculo de la rentabilidad

Entendemos el concepto de rentabilidad como, el beneficio que podríamos conseguir por cada unidad de capital invertido en un determinado activo. La rentabilidad de las inversiones financieras la podemos obtener vía rendimientos o vía plusvalías. Nosotros trabajaremos con las rentabilidades simples. Este tipo de rentabilidades son tasas de crecimiento relativas, nos proporcionan la rentabilidad obtenida en un determinado periodo de tiempo. En nuestro caso, representarán la rentabilidad obtenida por un activo financiero determinado en el periodo de un día, calcularemos la rentabilidad diaria simple. Así pues, la fórmula para su obtención es la que sigue:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}$$

Esta ecuación nos muestra la forma de obtener la rentabilidad en un determinado momento de tiempo t , la cual queda definida como el precio de cierre en el momento de tiempo t , (P_t), menos el precio de cierre del día anterior, (P_{t-1}), más los dividendos del día t , (D_t), y todo eso dividido por el precio de cierre del día anterior.

El cálculo muestra la cantidad que un inversor ganaría o perdería si invirtiese una unidad monetaria en P_{t-1} .

En la ecuación, hemos decidido tener en cuenta el efecto de los dividendos, ya que Markowitz también los valoraba en sus cálculos, y consideramos que es otra forma de obtener beneficios por parte de los inversores.

Debemos tener en cuenta, que en la mayoría de las ocasiones, este valor de la rentabilidad solo lo conoceremos con certeza a través de información históricas, es decir, con datos a posteriori.

De forma ilustrativa, y a modo de ejemplo, vamos a ver como aplicaríamos esta fórmula en una de las empresas seleccionadas, en un principio, a formar parte de nuestra cartera. Vamos a ver qué ocurre en el caso de Bankia

La forma de proceder es la misma para todas las empresas. Deberemos conocer el precio de cierre de cada día, así como los dividendos repartidos por las empresas en el horizonte temporal seleccionado. En el caso de Bankia, la empresa repartía dividendos en los siguientes instantes de tiempo:

Cuadro 5. 1. Dividendos repartidos por BKIA

FECHA	DIVIDENDOS BKIA
07/07/2015	0,018
31/03/2016	0,026225

Fuente: Elaboración propia

La tabla que aparece a continuación nos muestra el cálculo de rentabilidades diarias simples para Bankia³.

³ Véase al apartado Anexo I para ver el cuadro completo de cálculo de rentabilidades simple de Bankia y el IBEX 35.

Cuadro 5. 2. Cálculo de rentabilidades de BKIA

FECHA	BKIA	div BKIA	RENT. BKIA
01/03/2013	33,5		
04/03/2013	31		-0,074627
05/03/2013	30,4		-0,019355
⋮	⋮	⋮	⋮
23/02/2016	0,76		0,0146862
24/02/2016	0,734		-0,034211
25/02/2016	0,738		0,0054496
26/02/2016	0,751		0,0176152
29/02/2016	0,786		0,0466045
01/03/2016	0,792		0,0076336

Fuente: Elaboración propia

De este modo, para el primer instante de tiempo, la rentabilidad diaria quedaría calculada de la siguiente forma:

$$R_{(BKIA) 04/03/2013} = \frac{31+0-33,5}{33,5} = -0,074626866$$

En este caso, la empresa no repartía dividendos el 4 de Marzo de 2013, pero en el caso de que los repartiese los deberíamos incluir en el cálculo, lo que haría que la rentabilidad aumentase de valor. Esto, lo deberíamos realizar para todos los instantes de tiempo de nuestra inversión, y para todas las empresas que hayamos considerando, en un principio, a formar parte de nuestra cartera.

De este modo, una vez obtenidas todas las rentabilidades diarias de cada título, podremos obtener su rentabilidad promedio, la cual, será de especial interés en el siguiente apartado. Esta rentabilidad promedio la obtendremos de la siguiente forma:

$$E(R_i) = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^T R_{i,t}$$

De esta ecuación, tenemos que tener en cuenta que t son el número de observaciones que tendremos en cada muestra, y que por tanto, a cada una de ellas les daremos el mismo peso. Los datos tanto pasados como futuros van a tener la misma consideración en la muestra. El número total de datos observados para cada título es de 765, por lo que a cada uno le asignaremos una probabilidad de 0,130719%.

Por tanto, para calcular la rentabilidad promedio tendremos que realizar el sumatorio de todas las rentabilidades diarias simples de cada título, y lo dividiremos por el número de datos observados.

El resultado obtenido para Bankia sería el siguiente:

$$E(R_{BKIA}) = \frac{1}{765} \sum_{t=1}^{765} R_{BKIA,t} = \frac{-2,290365094}{765} = -0,002993941$$

Debemos tener en cuenta, que el hecho de que el título tenga una rentabilidad negativa no quiere decir que vaya a ser descartado para el cálculo de las carteras eficientes. Este título puede que entre en alguna cartera esquina, ya que el modelo de Markowitz no tiene en cuenta las rentabilidades de los títulos independientes, lo que realmente le importa, es la rentabilidad y el riesgo de la cartera diversificada.

5.1.2 Cálculo de la varianza

La principal preocupación de los inversores, como ya hemos dicho en apartados anteriores, es el riesgo de nuestra inversión. La problemática, se encuentra en cómo definir, cuantificar y estimar dicho riesgo. Nosotros, lo realizaremos al igual que lo expuesto por Markowitz, a través de la *varianza*, V , ya que es la medida de dispersión que se utiliza con más frecuencia. Este, en su libro *Portfolio Selection (1952)* también menciona la posibilidad de hacerlo con la *desviación estándar*, $\sigma = \sqrt{V}$ o con un *coeficiente de variación*, el cual lo define como σ/E .

La varianza quedaría definida como la variabilidad de los rendimientos que cada uno de los títulos haya podido sufrir en el pasado. Por tanto, la varianza de un título para un periodo determinado de tiempo se calcularía de la siguiente forma:

$$V_i = \sigma_i^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (R_{it} - E(R_i))^2$$

Esta expresión nos muestra la desviación de la rentabilidad real frente a la esperada.

Así pues, como hemos hecho en el apartado anterior, en el caso de BKIA, la varianza obtenida por este título sería:

$$V(R_{BKIA}) = \sigma^2(R_{BKIA}) = \frac{1}{765} \sum_{t=1}^{765} ((-0,07462687 - 0,002993941)^2 + (-0,01935484 - 0,002993941)^2 + \dots + (0,00763359 - 0,002993941)^2) = 0,002884155$$

Cabe destacar, que esta medida de riesgo quizá no sea la más adecuada, ya que evalúa de la misma forma tanto las desviaciones positivas como las negativas. Esto, no debería ser así, pues las variaciones significativas en rentabilidades negativas sí que nos afectan negativamente. Sin embargo, las variaciones positivas no, ya que simboliza que el título

ha mejorado considerablemente su cotización con respecto al día anterior, y por tanto, nosotros estaríamos obteniendo beneficios. No obstante, debido a que estamos estudiando el modelo de Markowitz, cómo lo expuesto por el autor, trabajaremos con la definición de varianza representada en la ecuación anterior, pero debemos de tener en cuenta sus limitaciones.

5.1.3 Cálculo de las covarianzas y las correlaciones

La covarianza mide el nivel de similitud entre dos títulos, su grado de asociación lineal, mientras que la correlación me acota este grado de similitud entre 1 y -1.

La covarianza quedará calculada de la siguiente forma:

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (R_{it} - E(R_i))(R_{jt} - E(R_j))$$

Esta, como ya hemos dicho, nos medirá el grado de similitud entre el activo i y el activo j . Un resultado positivo, nos indica que los títulos se mueven en la misma dirección. Es decir, cuando el título i aumente su cotización, el título j también aumentará. En el caso de que el resultado fuese negativo, lo que ocurriría es que los títulos se comportarán de forma contraria. También cabe la posibilidad de que el resultado sea 0, es decir, que ambos títulos sean independientes.

Para una mejor comprensión, vamos a ver cómo funciona. Así pues, vamos a calcular la covarianza entre dos de nuestros títulos, como por ejemplo Bankia, y ACX⁴.

$$\begin{aligned} \sigma_{BKIA, ACX} &= \frac{1}{765} \sum_{t=1}^{765} (R_{BKIA,t} - E(R_{BKIA}))(R_{ACX,t} - E(R_{ACX})) = \frac{1}{765} \sum_{t=1}^{765} ((- \\ &0,012405741 - 0,00625268) + (0,010098522 - 0,000625268) + \dots + \\ &(-0,003930693 - 0,0062568)) * ((-0,07462687 - 0,00299394) + \\ &(-0,01935484 - 0,00299394) + \dots + (0,0076359 - 0,00299394)) = 0,0001351 \end{aligned}$$

Este resultado positivo de la covarianza nos indica, por tanto, que los títulos mantienen una relación directa. El problema fundamental que nos surge con la covarianza es que no nos cuantifica la fuerza de la similitud en los movimientos. No se encuentra acotada, por lo que puede tomar valores tanto muy grandes como muy pequeños. Por este motivo surge el coeficiente de correlación. Este coeficiente queda definido como sigue:

⁴ Véase al apartado Anexo II para ver la matriz de varianzas y covarianzas completa.

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

Este, nos proporciona la misma información que la covarianza, pero en este caso, se encuentra acotado entre -1 y 1, por lo que además de indicarnos si se comportan de igual forma o no, nos cuantifica esta similitud.

Esta tabla nos muestra los resultados obtenidos de la correlación para un grupo determinado de las empresas sobre el total⁵:

Cuadro 5. 3. Matriz de correlación

MATRIZ DE CORRELACIÓN							
	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA
ABE	1	0,635206343	0,438458813	0,4771172	0,490118	0,6165434	0,1586287
ACS	0,6352063	1	0,506484198	0,4336309	0,5810205	0,6873011	0,1870399
ACX	0,4384588	0,506484198	1	0,2901563	0,4645339	0,5461251	0,1237635
AMA	0,4771172	0,433630894	0,290156296	1	0,3380055	0,4199654	0,1395804
ANA	0,490118	0,581020485	0,464533893	0,3380055	1	0,5809462	0,2154061
BBVA	0,6165434	0,687301141	0,546125099	0,4199654	0,5809462	1	0,2902369
BKIA	0,1586287	0,187039851	0,123763539	0,1395804	0,2154061	0,2902369	1

Fuente: Elaboración propia

Los datos se han ido obteniendo de la siguiente forma:

$$\rho_{ACX,BKIA} = \frac{\sigma_{ACX,BKIA}}{\sigma_{ACX} \sigma_{BKIA}} = \frac{0,0001351}{\sqrt{0,000413149 \cdot 0,002884155}} = 0,1237635$$

$$\rho_{ACS,BBVA} = \frac{\sigma_{ACS,BBVA}}{\sigma_{ACS} \sigma_{BBVA}} = \frac{0,00020558}{\sqrt{0,000297344 \cdot 0,000300889}} = 0,6873011$$

Como podemos comprobar es una matriz simétrica, cuya diagonal son unos. Esto se debe a que la correlación de un título consigo mismo siempre será uno.

Parece ser, que en nuestro caso, la matriz de correlación nos proporciona todos resultados positivos. Al estar trabajando con títulos de renta variable es normal, que en mayor o menor medida, todas las correlaciones entre ellas sean positivas. La diversificación aquí se produce cuando inviertes en títulos que, aunque de forma positiva, estén lo menos correlados posibles.

A modo de ejemplo, y de forma que sirva de explicación, si observamos el cuadro 5.3, el cual refleja una parte de la matriz de correlación, y no toda, podemos comprobar que los títulos con menor correlación, en esta sección, son Bankia y ACX. Tienen una asociación lineal entre ellos positiva, pero no muy fuerte, pues el valor de la correlación

⁵ Véase al apartado Anexo III para ver la matriz de correlación completa.

es de 0,1237635, un valor que se encuentra muy alejado de 1. Los títulos con mayor correlación son BBVA y ACS, cuyo coeficiente es de 0,6873011, más próximo a uno.

5.2 APLICACIÓN PRÁCTICA METODOLOGÍA EWMA

Hasta ahora hemos trabajado con la metodología de Markowitz como tal. Considerábamos que tanto los datos más recientes como los pasados tenían la misma importancia en la muestra, es decir, su probabilidad de ocurrencia era la misma. En este apartado esto no va a ser así, pues va a entrar en funcionamiento la metodología EWMA, Exponentially Weighted Moving Average. Esta metodología es un promedio móvil ponderado exponencialmente. Funciona asignando un mayor peso a los datos más recientes de nuestra muestra frente a los pasados, por lo que, teóricamente, el modelo se debería ajustar mejor al comportamiento real de la serie, como bien se expone en el documento técnico RiskMetrics elaborado por J.P. Morgan en 1996.

El elemento más importante que debemos de conocer para entender esta teoría es el denominado *factor de decaimiento lambda*, λ , el cual, explicaremos en mayor detalle en apartados más adelante.

Al igual que en los apartados anteriores, en estos siguientes, vamos a analizar la forma de extraer los diferentes parámetros, para después aplicarlos a nuestro caso particular. Por tanto, la resolución del problema se abordará de la misma forma que lo expuesto en el apartado 5.1, solo que diferenciaremos el cálculo de la extracción de las rentabilidades, varianzas, covarianzas y correlaciones.

Para el cálculo de las rentabilidades utilizaremos el programa informático R. Se trata de un paquete estadístico que nos permite analizar y representar las variables de datos que nosotros queramos. Este programa trabaja a través de las órdenes que le proporcionamos. En el apartado siguiente detallaremos más específicamente su modo de empleo. Para los demás cálculos utilizaremos Excel, al igual que hemos hecho en los distintos apartados a lo largo del proceso.

Todos los conceptos que vamos a analizar a lo largo de los siguientes puntos quedan perfectamente detallados por el ya mencionado banco de inversión estadounidense J.P Morgan en su documento técnico Risk Metrics (1996). A continuación vamos a estudiar los parámetros más interesantes para nuestro modelo.

5.2.1 Cálculo de la rentabilidad EWMA

En este apartado, la rentabilidad será calculada como la rentabilidad diaria continua. Esta rentabilidad se calcula con el logaritmo neperiano de los precios, por lo que tiene propiedades sumatorias, frente a la rentabilidad simple, que son multiplicativas, lo que hace que el cálculo de este último sea relativamente más complejo. Al igual que en el caso anterior, trabajaremos con los precios de cierre.

La rentabilidad diaria continua quedará definida de la siguiente forma:

$$R_t = \ln \left[\frac{P_t + Dt}{P_{t-1}} \right]$$

Como ya habíamos introducido, la forma de extraer el cálculo de las rentabilidades continua se realizará a través del programa informático R. Para empezar a trabajar con el deberemos tener cargadas las series de precios de cierre de todas las empresas que vayan a formar parte, en un principio, de nuestra cartera. En nuestro caso, hemos decidido descargar la serie de precios de los distintos títulos desde la plataforma Invertia y hemos añadido los dividendos en el caso de que se repartiesen. Para traspasar estos datos a R lo haremos a través de R Commander. Una vez hecho esto, tan solo estableceremos la orden *diff(log(precios))* y el programa nos devolverá las soluciones del cálculo. En nuestro caso, la hoja de cálculo nombrada como precios contenía una matriz con los datos del precio de cierre de las 33 empresas que iban a formar parte de nuestra cartera. Así pues, el programa nos proporcionó una matriz con el cálculo de las rentabilidades diarias continuas para todas las empresas⁶.

De forma ilustrativa, las rentabilidades diarias continuas de Bankia calculadas a través de R han sido las siguientes⁷:

⁶ Véase al apartado Anexo IV para mejorar la consecución de las órdenes establecidas en el cálculo de las rentabilidades diarias continuas mediante el programa R

⁷ Véase al apartado Anexos V para ver el cuadro completo de cálculo de rentabilidades continuas de Bankia y del IBEX 35.

Cuadro 5. 4. Rentabilidad diaria continua de BKIA

FECHA	RENT. BKIA
01/03/2013	
04/03/2013	-0,077558
05/03/2013	-0,019545
⋮	⋮
23/02/2016	0,0145794
24/02/2016	-0,034809
25/02/2016	0,0054348
26/02/2016	0,0174618
29/02/2016	0,0455511
01/03/2016	0,0076046

Fuente: Elaboración propia

Una vez calculadas las rentabilidades diarias continuas para cada título procederemos a calcular la rentabilidad promedio de cada uno, al igual que en el apartado 5.1.1:

$$E(R_i) = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^T R_{i,t}$$

Para el caso de BKIA, esta, quedaría calculada de la siguiente forma:

$$E(R_{BKIA}) = \frac{1}{765} \sum_{t=1}^{765} R_{BKIA,t} = \frac{-3,744739326}{765} = -0,004895084$$

El resultado para BKIA, en este nuevo caso, es de una rentabilidad esperada promedio de -0,004895084, cuando en el caso anterior era de -0,00299394. Cuando la variación diaria en los precios es pequeña, la rentabilidad simple y la continua tienden a darnos resultados muy similares. Sin embargo, cuando estas variaciones son grandes, tanto para aumentos como para disminuciones significativos en el precio, las diferencias entre una y otra tienden a ser mayores, siendo captadas en mayor medida por la rentabilidad continua. En el caso de BKIA la ampliación de capital del 29/04/2013 hizo que la acción pasase de cotizar 11,3€ en el cierre de un día a 4€ en el cierre del día siguiente. Además durante un largo periodo de tiempo la volatilidad de la acción en el mercado fue notoria. Por ello, podemos explicar la diferencia entre el promedio de las rentabilidades calculadas de una u otra forma, pues la rentabilidad continua tiende a reflejar de forma más exacta el comportamiento real de la serie.

5.2.2 Cálculo de la varianza EWMA

En este apartado entra en funcionamiento el factor denominado como lambda. Este parámetro según lo expuesto por J.P. Morgan (1996) determina los pesos relativos aplicables a las rentabilidades. Es decir, calcula la varianza como una media móvil

ponderada exponencialmente de las rentabilidades históricas, donde, en función del valor asignado a lambda los pesos más recientes tendrán una consideración mayor o menor en nuestra muestra. El cálculo de la varianza se hallaría como sigue:

$$\sigma^2_{i(EWMA)} = (1-\lambda) \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} R_{i,t}^2$$

Esta ecuación define la varianza del título i como el sumatorio de la rentabilidad al cuadrado del título i en t por el factor lambda para ese momento de tiempo.

Este mismo cálculo, lo podemos describir de forma recursiva, y quedaría descrito de la siguiente forma:

$$\sigma^2_{i,t(EWMA)} = \lambda \sigma^2_{i,t-1(EWMA)} + (1-\lambda) R_{i,t}^2$$

Esta ecuación representa la varianza para el periodo t como lambda veces la varianza del día anterior, más uno menos lambda veces el cuadro de la rentabilidad de ese mismo día. Se trata de un método recursivo, el cual, con frecuencia es utilizado como método de estimación de la volatilidad. El valor proporcionado por lambda debe de ser un número entre 0 y 1. Cuanto más cercano se encuentre ese valor de cero, más importancia le asignaremos a los datos más recientes frente a los pasados. Se pueden realizar diversos procesos para mejorar el suavizamiento de la serie, es decir, para detectar el valor de lambda óptimo, como puede ser el método de los mínimos cuadrados ordinarios. No obstante, como este no es nuestro foco central de estudio, nosotros realizaremos los cálculos utilizando el valor proporcionado por J.P Morgan (1996), ya que según lo observado en sus diferentes estudios es el valor más representativo. Este le asigna un valor de lambda de 0,94 a los datos diarios, y 0,97 en el caso de que los datos sean mensuales⁸. Así pues, el peso en los distintos datos se distribuirá como representa la siguiente ecuación:

$$w_t = \lambda^{t-1} (1-\lambda)$$

El siguiente cuadro muestra la distribución de los pesos para un breve periodo del tiempo frente al total⁹:

⁸ Nótese que todos los cálculos realizados a partir de este modelo se realizarán asignando un valor a lambda de 0,94. No obstante, en el último apartado consideraremos la posibilidad de variar el valor de lambda a 0,96 y 0,98 respectivamente para comprobar la consistencia de los resultados obtenidos en las carteras seleccionadas.

⁹ Véase al apartado Anexo VI para ver el cuadro de pesos completo, tanto para un valor de lambda de 0,94 como para 0,96 y 0,98.

Cuadro 5. 5. Pesos EWMA con lambda 0.94

FECHA	PESOS LAMBDA
01/03/2013	
04/03/2013	1,76942E-22
05/03/2013	1,88236E-22
⋮	⋮
23/02/2016	0,044034241
24/02/2016	0,046844938
25/02/2016	0,04983504
26/02/2016	0,053016
29/02/2016	0,0564
01/03/2016	0,06

Fuente: Elaboración propia

Como podemos comprobar el último dato que tenemos en la muestra, en nuestro caso, el 1 de Marzo de 2016, tendrá un peso de 0,06, y los siguientes quedarán en función del peso del día posterior por lambda, es decir, como expuso J.P. Morgan los pesos de los datos en la muestra decrecen de forma exponencial, de acuerdo, al valor asignado por lambda, λ .

$$w_{01/03/2016} = 0,94^0(1-0,94) = 0,06$$

$$w_{29/02/2016} = 0,94^1(1-0,94) = 0,0564$$

Así pues, una vez conocido como se distribuyen los pesos, los cuales son comunes para todas las empresas, vamos a ver como se calcula la varianza para el caso de Bankia¹⁰:

Cuadro 5. 6. Cálculo de la varianza por metodología EWMA

			Lambda 0,94	
FECHA	RENT. BKIA	RENT.BKIA ^2	PESOS LAMDA	RENT.BKIA^2* PESOS LAMDA
01/03/2013				
04/03/2013	-0,07755823	0,00601528	1,76942E-22	1,06436E-24
05/03/2013	-0,0195446	0,000381991	1,88236E-22	7,19046E-26
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
23/02/2016	0,01457945	0,00021256	0,044034241	9,35993E-06
24/02/2016	-0,0348094	0,001211695	0,046844938	5,67618E-05
25/02/2016	0,005434796	2,9537E-05	0,04983504	1,47198E-06
26/02/2016	0,017461827	0,000304915	0,053016	1,61654E-05
29/02/2016	0,045551141	0,002074906	0,0564	0,000117025
01/03/2016	0,007604599	5,78299E-05	0,06	3,4698E-06
			VARIANZA Σ	0,001016433

Fuente: Elaboración propia

¹⁰ Véase al apartado Anexo VII para ver el cuadro completo del cálculo de la varianza por EWMA de BKIA y el IBEX 35.

Si realizamos el sumatorio de la última columna obtenemos la varianza de Bankia para ese periodo de tiempo. El resultado obtenido es el siguiente: 0,001016433.

Este mismo cálculo lo podríamos hacer mediante el método recursivo. Para ello, necesitaremos saber el resultado de la varianza, para el mismo periodo seleccionado, del día anterior. Para el caso de Bankia, la varianza para el 29/02/2016 es de 0,001077621. Así pues, a través del método recursivo quedaría calculada de la siguiente forma:

$$\sigma^2_{BKIA} = 0.94 \times 0.001077621 + (1 - 0.94) \times 5,78299E-05 = 0,001016433$$

Según lo expuesto por J.P. Morgan (1996) las ventajas de usar EWMA frente a la volatilidad histórica, son las siguientes:

- Reconoce de forma rápida variaciones significativas de los precios, por lo que reacciona de forma más rápida a los shocks producidos en el mercado.
- Mejora el ajuste del modelo, debido a que tras un shock significativo (tras un rendimiento grande) , la volatilidad decrece de forma exponencial a medida que el peso del choque observado cae.

5.2.3 Cálculo de la covarianza y la correlación EWMA

La covarianza se calcula de la misma forma que la varianza, solo que en vez de trabajar con una serie trabajaremos con dos. Por tanto, esta expresión nos calcula la covarianza entre el activo i y el activo j:

$$\sigma_{ij(EWMA)} = (1-\lambda) \sum_{t=1}^T \lambda^{t-1} R_{i,t} R_{j,t}$$

Al igual que en el apartado 5.1.3, vamos a explicar cómo quedaría calculada la covarianza de Bankia y ACX¹¹:

¹¹ Véase al apartado Anexo VIII para ver la solución de la matriz de varianzas y covarianzas por metodología EWMA.

Cuadro 5. 7. Covarianza EWMA de BKIA y ACX

FECHA	RENT. BKIA	RENT. ACX	PESOS EWMA	R.BKIA*R.ACX *PESOS
01/03/2013				
04/03/2013	-0,077558	-0,012483	1,769E-22	1,71313E-25
05/03/2013	-0,019545	0,0100479	1,882E-22	-3,69662E-26
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
23/02/2016	0,0145794	-0,032067	0,0440342	-2,05869E-05
24/02/2016	-0,034809	-0,028759	0,0468449	4,68958E-05
25/02/2016	0,0054348	-0,012012	0,049835	-3,2535E-06
26/02/2016	0,0174618	0,0298159	0,053016	2,76022E-05
29/02/2016	0,0455511	0,029745	0,0564	7,64173E-05
01/03/2016	0,0076046	-0,006955	0,06	-3,17332E-06

COVAR Σ 0,000618914

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el caso anterior, la covarianza entre los dos títulos vuelve a ser positiva.

La correlación se calcula al igual que lo explicado en el apartado 5.1.3, no obstante, el resultado obtenido será diferente, pues las varianzas y las covarianzas habrán sido extraídas de diferente forma:

$$\rho_{ij(EWMA)} = \frac{\sigma_{ij(EWMA)}}{\sigma_{i(EWMA)}\sigma_{j(EWMA)}}$$

Para el caso estudiado anteriormente la correlación entre BKIA y ACX sería la siguiente¹²:

Cuadro 5. 8. Correlación EWMA de BKIA y ACX

FECHA	RENT. BKIA	RENT. ACX	RENT. BKIA^2	RENT. ACX^2	PESOS EWMA	R.BKIA*R.ACX *PESOS	R.BKIA^2 *PESOS	R.BKIA^2 *PESOS
01/03/2013								
04/03/2013	-0,077558	-0,012483	0,0060153	0,0001558	1,769E-22	1,71313E-25	1,064E-24	2,757E-26
05/03/2013	-0,019545	0,0100479	0,000382	0,000101	1,882E-22	-3,69662E-26	7,19E-26	1,9E-26
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
23/02/2016	0,0145794	-0,032067	0,0002126	0,0010283	0,0440342	-2,05869E-05	9,36E-06	4,528E-05
24/02/2016	-0,034809	-0,028759	0,0012117	0,0008271	0,0468449	4,68958E-05	5,676E-05	3,874E-05
25/02/2016	0,0054348	-0,012012	2,954E-05	0,0001443	0,049835	-3,2535E-06	1,472E-06	7,191E-06
26/02/2016	0,0174618	0,0298159	0,0003049	0,000889	0,053016	2,76022E-05	1,617E-05	4,713E-05
29/02/2016	0,0455511	0,029745	0,0020749	0,0008848	0,0564	7,64173E-05	0,000117	4,99E-05
01/03/2016	0,0076046	-0,006955	5,783E-05	4,837E-05	0,06	-3,17332E-06	3,47E-06	2,902E-06

Σ 0,000618914 0,0010164 0,0015005

CORRELACIÓN 0,5011624

Fuente: Elaboración propia

¹² Véase al apartado Anexo IX para ver la solución de la matriz de correlación por metodología EWMA.

Así pues el cálculo para la obtención de los resultados ha sido el siguiente:

$$P_{BKIA,ACX(EWMA)} = \frac{\sigma_{ij}(BKIA,ACX)}{\sigma_{BKIA(EWMA)}\sigma_{ACX(EWMA)}} = \frac{0,00618914}{\sqrt{0,0010164*0,0015005}} = 0,5011624$$

Podemos comprobar, que utilizando esta metodología la correlación entre ambos activos es considerablemente más fuerte que en el caso estudiado en el punto 5.1.3. Pues en la anterior, el resultado obtenido fue una correlación positiva de 0,1237635, frente al 0,5011624 de este caso.

6. RIESGO Y RENTABILIDAD DE UNA CARTERA

Hasta ahora, hemos explicado la forma de calcular la rentabilidad y el riesgo de forma individual para los diferentes activos que, en un principio, van a formar parte de nuestra cartera. No obstante, nosotros no vamos a trabajar con tan solo un título, sino que lo vamos a hacer con una cartera. Por tanto, nos interesará conocer el resultado conjunto de estas.

La forma de calcular la rentabilidad y el riesgo conjunto de una cartera se realiza igual por ambas metodologías. Tan solo debemos tener en cuenta que los parámetros que utilizaremos se habrán calculado de una forma u otra dependiendo de cuál de las dos utilicemos, y por tanto, los resultados obtenidos por las carteras variarán.

De este modo, el rendimiento esperado de la cartera lo obtendremos cómo la suma ponderada de la rentabilidad de los títulos que la componen. En el caso de que todos los pesos asignados a los diferentes títulos fuesen de la misma proporción nos encontraríamos ante una suma aritmética. Para este cálculo tenemos que tener en cuenta dos propiedades de la esperanza matemática; el valor esperado de una constante es la constante, y la linealidad.

A partir de este momento, seguiremos la forma de trabajo expuesta por Betancourt, K., García, C.M. y Lozano, V. (2013). Estos, mencionan que para calcular la rentabilidad esperada de la cartera debemos formar un vector fila con los rendimientos promedio de todas las empresas que van a entrar a formar parte, inicialmente, de nuestra cartera. Además crearemos una matriz con los pesos iniciales que le asignaremos a cada

empresa, es recomendable hacer la matriz, en un principio, de pesos equiponderados. Esta matriz constará de tantas filas como empresas tengamos, y tantas columnas como portafolios queramos construir, en nuestro caso treinta y tres filas por una columna¹³. El resultado de la multiplicación de ambas, será el rendimiento esperado de nuestra cartera. Por tanto:

$$E(R_p) = (E(R_1), E(R_2) \cdots E(R_n)) \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^n E(R_i) X_i$$

Al igual que con la rentabilidad, también nos interesa conocer la forma de calcular el riesgo de la cartera. Sabemos, por lo ya explicado en apartados anteriores, que el riesgo de un título lo podemos calcular con la varianza, o la desviación típica en su caso. No obstante, no podemos considerar el riesgo de la cartera como la suma de los riesgos individuales de cada título, es decir, como la suma de sus varianzas, ya que tenemos que tener en consideración la dependencia existente entre los títulos, sus covarianzas.

Las varianzas son siempre positivas. Por tanto, si tenemos en cuenta la suma de los riesgos individuales siempre le vamos a sumar riesgo a la cartera. Por ello, usamos las covarianzas, ya que si nosotros realizamos una selección apropiada, las covarianzas negativas harán que el riesgo de la cartera conjunta disminuya. Es aquí, cuando entra en consideración uno de los aspectos más importantes de la teoría de carteras, la *diversificación*. Esta idea, como ya habíamos mencionado antes, fue una de las principales aportaciones de Markowitz. Conseguiremos realizar una diversificación eficiente cuando logremos reducir el riesgo de una cartera seleccionando aquellos títulos que no tengan un comportamiento muy similar en el mercado. Por tanto, lo óptimo sería elegir aquellos activos con covarianzas negativas, o en su caso, lo más bajas posible.

El cálculo del riesgo de una cartera quedara definido por la siguiente ecuación:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}$$

Lo que esta ecuación nos representa es; que el riesgo de la cartera será calculado como la multiplicación del vector fila de los pesos de las 33 empresas, por la traspuesta de ese

¹³ Nótese que vamos a obtener un total de cuatro portafolios, pero los trabajaremos de forma independiente, de forma que resulte más sencillo su consecución. Por ello el número de columnas será igual a uno.

mismo vector, y todo esto lo multiplicaremos por la matriz de varianzas y covarianzas.
Es decir:

$$(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{1,2} & \sigma_{1,3} & \dots & \sigma_{1,n} \\ \sigma_{2,1} & \sigma_2^2 & \sigma_{2,3} & \dots & \sigma_{2,n} \\ \sigma_{3,1} & \sigma_{3,2} & \sigma_3^2 & \dots & \sigma_{3,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n,1} & \sigma_{n,2} & \sigma_{n,3} & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

Si lo resumimos todo en una sola matriz el resultado sería el siguiente:

Cuadro 6. 1. Matriz para el cálculo de varianzas

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS PONDERADA					
	TÍTULO 1	TÍTULO 2	TÍTULO 3	...	TÍTULO n
TÍTULO 1	$X_1^2 \sigma_1^2$	$X_1 X_2 \sigma_{1,2}$	$X_1 X_3 \sigma_{1,3}$...	$X_1 X_n \sigma_{1,n}$
TÍTULO 2	$X_2 X_1 \sigma_{2,1}$	$X_2^2 \sigma_2^2$	$X_2 X_3 \sigma_{2,3}$...	$X_2 X_n \sigma_{2,n}$
TÍTULO 3	$X_3 X_1 \sigma_{3,1}$	$X_3 X_2 \sigma_{3,2}$	$X_3^2 \sigma_3^2$...	$X_3 X_n \sigma_{3,n}$
...
TÍTULO n	$X_n X_1 \sigma_{n,1}$	$X_n X_2 \sigma_{n,2}$	$X_n X_3 \sigma_{n,3}$...	$X_n^2 \sigma_n^2$

Fuente: Elaboración propia

Una vez explicado de forma teórica como obtendríamos estos valores, vamos a proceder a aplicarlo de forma práctica en nuestra muestra. Como hemos dicho, los resultados variarán en función de la metodología utilizada, ya que los datos obtenidos durante la consecución del apartado 5 no son los mismos en una u otra.

6.1 SOLUCIÓN DE LAS CARTERAS OBTENIDAS POR AMBAS METODOLOGÍAS

Como ya hemos introducido en el apartado anterior, tras la explicación de los conocimientos básicos que debemos dominar para la selección de carteras, vamos a proceder a la resolución de la metodología de Markowitz (1952) para nuestro caso en particular. La herramienta que utilizaremos para ello será la aplicación de Solver de Microsoft Excel. Esta herramienta nos resuelve el problema del cálculo del elevado número de estimaciones. La forma de resolución será el modelo de optimización explicado en el apartado 3.2. Por tanto, trabajaremos con las restricciones explicadas en ese mismo punto. Es decir, buscaremos la maximización de la rentabilidad de nuestras carteras sujeta a que:

- Los pesos de cada título deberán ser mayores o iguales a cero. No estudiamos la posibilidad de incluir posiciones en corto, posiciones contrarias al mercado.

- La suma de estos pesos deberá ser igual a 1.
- El riesgo de la cartera deberá ser igual al riesgo promedio del IBEX 35 para el periodo de tiempo seleccionado.

Por tanto, una vez obtenidos todos los datos necesarios, podremos comenzar a trabajar con la herramienta Solver. Esta herramienta nos permite establecer la celda objetivo en función de que lo que deseemos hacer sea maximizar la rentabilidad o minimizar el riesgo. En nuestro caso, buscamos la maximización de la rentabilidad de nuestra cartera, por lo que, el resultado de $E(R_p)$ será nuestra celda objetivo. La incógnita serán los pesos que le asignaremos a cada título, es decir, el vector fila de pesos X_i . Finalmente, deberemos establecer las restricciones puntuadas en el párrafo anterior.

Para la mejor consecución del trabajo, vamos a dividir este apartado en dos sub-apartados. En el primero representaremos la cartera obtenida mediante lo explicado a lo largo del punto 5.1. Es decir, dando el mismo peso tanto a los datos más recientes como a los pasados. En el segundo apartado, utilizaremos la metodología EWMA, ponderando los datos exponencialmente. Lo realizaremos, por tanto, como lo expuesto durante el punto 5.2. Nótese, que durante la consecución del citado apartado el valor de lambda utilizado en los distintos cálculos ha sido siempre de 0,94. No obstante, a nosotros nos interesará analizar las carteras para distintos valores de lambda, como son, además del mencionado, 0,96 y 0,98. Es decir, dándole mayor o menor peso a los datos más recientes. Por tanto, formaremos tres carteras diferentes dependiendo del valor de lambda.

Así pues, tras la obtención de las diferentes carteras, un total de cuatro, analizaremos la evolución de las mismas para un breve periodo de tiempo de un mes, del 1 de Marzo de 2016 al 1 de Abril de 2016. Es importante conocer y tener en consideración que las rentabilidades pasadas no aseguran rentabilidades futuras. Es decir, que el hecho de que en un periodo de tiempo determinado una cartera nos haya ofrecido mejores resultados que el IBEX 35, no va a justificar que vaya a suceder lo mismo en el futuro.

Vamos a realizar una gestión pasiva de las carteras, es decir, no vamos a variar ni los activos ni su porcentaje hasta la nueva valoración. Así pues, las carteras formadas en cada caso serán las que siguen:

6.1.1 Determinación de la cartera máxima rentabilidad por el modelo de Markowitz de datos equiponderados

En este apartado, estudiaremos la cartera obtenida mediante la metodología de Markowitz, asignando el mismo porcentaje de ocurrencia a todos los datos. Como ya habíamos mencionado anteriormente, trabajaremos con los datos obtenidos durante la consecución del apartado 5.1.

Antes de proceder a la obtención de la cartera, vamos a mostrar los resultados obtenidos por el IBEX y por cada una de las 33 empresas en el horizonte temporal del 1 de Marzo de 2013 al 1 de Marzo de 2016:

Cuadro 6. 2. Situación previa del IBEX 35 y de las 33 empresas de forma individual

	RENTABILIDAD	RIESGO
IBEX	0,000150582	0,000168816
ABE	0,00031495	0,000182343
ACS	0,000582812	0,000297344
ACX	0,000625268	0,000413149
AMA	0,001020532	0,000176844
ANA	0,000867078	0,000411793
BBVA	5,65761E-05	0,000300889
BKIA	-0,002993941	0,002884155
BKT	0,000913678	0,000582082
CABK	0,000193881	0,000410252
DIA	1,7612E-06	0,00032206
ELE	0,000397231	0,000468105
ENG	0,000739613	0,000152057
FCC	0,000440698	0,000752342
FER	0,000674035	0,000162517
GAM	0,003075182	0,000773391
GAS	0,000380594	0,000195675
GRF	0,000715845	0,000275227
IAG	0,001503719	0,00048205
IBE	0,000844994	0,000125588
IDR	0,000410601	0,000531607
ITX	0,000761274	0,000236044
MAP	-6,24426E-05	0,000272229
MTS	-0,000990237	0,000682813
OHL	-0,001545896	0,000817605
POP	-0,000124774	0,000606739
REE	0,001013498	0,000169655
REP	-0,000244618	0,00033763
SAB	0,000242948	0,000530189
SAN	-6,07696E-05	0,000348446
SCYR	0,00046168	0,000807713
TEF	0,000235189	0,000216005
TL5	0,001085142	0,000349477
TRE	-0,000240485	0,000324048

Fuente: Elaboración propia

La primera columna nos muestra la rentabilidad diaria promedio de cada empresa. La segunda, la varianza promedio de las mismas. Podemos comprobar la existencia tanto de rentabilidades positivas como de negativas. Como ya mencionamos anteriormente, que un título tenga rentabilidad negativa no significa que vaya a ser descartado de la cartera, pues nos interesa el resultado conjunto de la misma. No obstante, teniendo en cuenta que lo que nosotros buscamos es maximizar la rentabilidad de la cartera, dificulta su entrada a formar parte de esta.

De este modo, la solución propuesta por Solver, y por tanto, nuestra cartera de máxima rentabilidad sujeta al nivel de riesgo del IBEX 35 estará compuesta por los siguientes activos: AMA en un 30,1627%, GAM en un 25,2093%, IAG en un 2,7031%, IBE en un 16,7984% y REE en un 25,1266%¹⁴.

Los siguientes gráficos, nos muestran el riesgo y la rentabilidad de la cartera formada:

Cuadro 6. 3. Riesgo de la cartera seleccionada

MATRIZ DE VARIANZAS DE NUESTRA CARTERA SELECCIONADA						
RIESGO DE LA CARTERA						
		30,1627%	25,2093%	2,7031%	16,7984%	25,1266%
		AMA	GAM	IAG	IBE	REE
30,1627%	AMA	1,60891E-05	1,14349E-05	1,11714E-06	3,25566E-06	4,96416E-06
25,2093%	GAM	1,14349E-05	4,91497E-05	1,79541E-06	6,48142E-06	1,01134E-05
2,7031%	IAG	1,11714E-06	1,79541E-06	3,52219E-07	5,27738E-07	7,88943E-07
16,7984%	IBE	3,25566E-06	6,48142E-06	5,27738E-07	3,5439E-06	4,00608E-06
25,1266%	REE	4,96416E-06	1,01134E-05	7,88943E-07	4,00608E-06	1,07111E-05
RIESGO TOTAL CARTERA =						0,000168816
RIESGO IBEX 35 =						0,000168816

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6. 4. Rentabilidad de la cartera formada.

RENTABILIDAD DE LA CARTERA			
TÍTULOS	PESOS	RENT. TÍTULO	$X_i E(R_i)$
AMA	30,1627%	0,001020532	0,0003078
GAM	25,2093%	0,003075182	0,0007752
IAG	2,7031%	0,001503719	4,065E-05
IBE	16,7984%	0,000844994	0,0001419
REE	25,1266%	0,001013498	0,0002547
RENTABILIDAD TOTAL CARTERA =			0,0015203
RENTABILIDAD IBEX 35 =			0,0001506

Fuente. Elaboración propia

Como podemos comprobar la cartera formada nos ofrece el mismo nivel de riesgo que el IBEX 35, pero sin embargo, la rentabilidad obtenida es significativamente superior.

¹⁴ Véase al apartado Anexo X para comprobar cómo se trabaja a través de Solver.

Nótese, que el trabajo de selección de carteras se realiza utilizando datos históricos, es decir, datos conocidos. Por tanto, la verdadera dificultad radicarán en que esta cartea consiga seguir batiendo al mercado en el futuro.

Uno de los aspectos más importantes introducidos por Markowitz fue, la ya mencionada, diversificación. Para ver como se encuentra diversificada nuestra cartera deberemos formar una matriz de correlación con los distintos activos que la componen. El siguiente cuadro muestra dicha matriz para nuestro caso en particular:

Cuadro 6. 5. Matriz de correlación de la cartera formada

MATRIZ DE CORRELACIÓN					
	AMA	GAM	IAG	IBE	REE
AMA	1	0,406636969	0,469282901	0,431154682	0,37814975
GAM	0,406637	1	0,43151636	0,491099119	0,44078022
IAG	0,4692829	0,43151636	1	0,472358201	0,40618377
IBE	0,4311547	0,491099119	0,472358201	1	0,650222579
REE	0,3781498	0,44078022	0,40618377	0,650222579	1

Fuente. Elaboración propia

Parece ser que la correlación de los títulos, en comparación con la matriz de correlación con las 33 empresas del IBEX 35, es relativamente baja. Además, unas dependencias de en torno a un 0,40 en títulos de renta variable son dependencias considerablemente aceptables.

6.1.2 Determinación de la cartera máxima rentabilidad por el método EWMA, Exponentially Weighted Moving Average

Al igual que hemos realizado en el apartado anterior, vamos a ver la composición de nuestra carteras aplicando metodología EWMA. Los resultados obtenidos se han conseguido calculando la rentabilidad y el riesgo asignando diferentes pesos a los datos, en función de lambda. Aplicaremos lo estudiado durante la consecución del apartado 5.2.

Hemos obtenidos tres carteras distintas, en función del valor asignado a lambda. En la primera, el valor de lambda es 0,94, el propuesto por Risk Metrics, en la segunda 0,96, y por último, en la tercera será de 0,98. De este modo, podremos comparar la consistencia del valor lambda y las diferencias en la composición de las carteras en función de ese valor.

Por tanto, la situación previa de nuestras 33 empresas y del IBEX, para los diferentes valores de lambda, antes de formar las carteras, era la siguiente:

Cuadro 6. 6. Situación previa del IBEX 35 y de las 33 empresas de forma individual (EWMA)

	RENTABILIDAD	RIESGO		
		0,94	0,96	0,98
IBEX	6,59879E-05	0,000492855	0,0004567	0,0003715
ABE	5,59414E-05	0,000444413	0,0004355	0,0003772
ACS	0,0003801	0,000863543	0,000786	0,0006372
ACX	0,000259826	0,00150046	0,0014365	0,0012201
AMA	0,000880337	0,000417447	0,0004015	0,0003482
ANA	0,000566286	0,000426749	0,0004122	0,0003782
BBVA	-0,000274055	0,001209931	0,0010734	0,0007974
BKIA	-0,004895084	0,001016433	0,0009388	0,0007522
BKT	0,000486106	0,000594101	0,0005533	0,0004495
CABK	-0,00018495	0,00128103	0,0011862	0,0009233
DIA	-0,000255464	0,000757943	0,0006843	0,0005742
ELE	-9,21069E-05	0,000193104	0,0002107	0,0002185
ENG	0,000469243	0,000195445	0,0001907	0,0001811
FCC	-0,000350119	0,000758711	0,0009796	0,0011469
FER	0,000505677	0,000409738	0,0003732	0,0003036
GAM	0,002689336	0,001543616	0,001532	0,0013169
GAS	9,3753E-05	0,000378084	0,0003659	0,0003239
GRF	0,000480866	0,000318073	0,000307	0,0002816
IAG	0,001245659	0,001172664	0,0010535	0,0008368
IBE	0,000612416	0,00013554	0,0001392	0,0001382
IDR	7,21049E-05	0,001846062	0,00141	0,0009692
ITX	0,000464957	0,000478786	0,0004405	0,0003923
MAP	-0,000387165	0,000651943	0,00061	0,0005058
MTS	-0,001396167	0,003569771	0,0032905	0,0026496
OHL	-0,002040539	0,001861799	0,0020005	0,0022515
POP	-0,000483265	0,00136786	0,0012843	0,0010174
REE	0,00074894	0,000149758	0,0001451	0,0001414
REP	-0,000650078	0,001591318	0,0014773	0,0012138
SAB	-0,000160639	0,001082898	0,0010683	0,000908
SAN	-0,000527173	0,001366709	0,0012458	0,0009672
SCYR	3,05194E-05	0,002225992	0,0019637	0,0015168
TEF	-7,87219E-05	0,000880436	0,0007919	0,0006284
TL5	0,000899646	0,001032382	0,0008568	0,0006497
TRE	-0,000553133	0,002892399	0,002459	0,0016719

Fuente: Elaboración propia

Un aspecto importante a tener en cuenta es que la rentabilidad de cada título es la misma para los distintos valores de λ , puesto que recordemos, que estos son calculados mediante los logaritmos neperianos de los precios, en ningún momento entra en función el parámetro λ en su cálculo. Nótese, que en el momento de calcular las varianzas y covarianzas es cuando diferenciamos según este parámetros, por lo que, el resultado obtenido en cada caso aquí si variará. Por tanto, dependiendo del valor que le asignemos a este, la restricción del riesgo del IBEX 35 y la matriz de varianzas y covarianzas tendrán un valor u otro.

Como podemos comprobar la rentabilidad obtenida por el IBEX, en comparación con la anterior (0,000150582) es significativamente inferior. Lo mismo ocurre para las demás empresas, el cálculo de la rentabilidad promedio disminuye significativamente en

función de si es calculado como una tasa continua, como es este caso, o con la simple, expuesta en el cuadro 6.2. Comparando ambos cuadros, 6.2 y 6.6, podemos apreciar que si las empresas son ordenadas de mayor a menor rentabilidad prácticamente todas ocupan el mismo lugar en ambos casos. Aquellas que han obtenido mejores resultados utilizando la tasa simple, los siguen obteniendo si lo calculamos por la continua. Al igual ocurre con aquellas cuyos resultados han sido menos favorables.

Si analizamos el riesgo de los distintos títulos podemos afirmar que este va decreciendo conforme λ aumenta. Además, si al igual que hemos realizado con las rentabilidades, comparamos estos datos con los obtenidos en el cuadro 6.2, observamos que estos últimos son significativamente más pequeños. Esto podría indicarnos que los datos más recientes son los que concentran un mayor grado de volatilidad. Cuanto menor es lambda más fuerza le estaremos dando a estos últimos datos, y de este modo, de forma más exacta estaremos captando el comportamiento real de la serie.

Una vez analizada la situación previa, vamos a proceder a aplicar Solver, del mismo modo que lo explicado en el apartado 6.2. Así pues, la composición de las carteras, en función del valor asignado a lambda es la siguiente:

Cuadro 6. 7. Distribución de los pesos según lambda

TÍTULOS	PESOS		
	LAMBDA 0,94	LAMBDA 0,96	LAMBDA 0,98
GAM	45,21024%	42,88353%	39,37338%
IAG	0,21607%		0,27263%
REE	54,57369%	57,11647%	60,35400%

Fuente: Elaboración propia

En un principio, la incorporación de metodología EWMA parecía suponer que nos ofrecería una cartera más diversificada. Sin embargo, los resultados obtenidos han sido los contrarios. En el caso de Markowitz, la cartera se encontraba formada por un total de cinco títulos. Sin embargo, dependiendo del valor asignado a lambda las carteras estarán formadas por tres títulos, si lambda es igual a 0,94 o 0,98, o dos, si es de 0,96.

Además, los resultados parecen ser consistentes, pues las empresas seleccionadas son prácticamente las mismas en los tres casos. En el caso de GAM, esta, va perdiendo peso cuanto menor es la importancia que le damos a los datos actuales, cuanto mayor es lambda. Por el contrario, REE va ganando notoriedad a medida que lambda aumenta. En el caso de IAG, al asignarle un valor a lambda de 0,96, esta desaparece de la cartera, no obstante, la importancia que tiene en las otras dos carteras es muy poco significativa.

Vamos a ver qué ocurre con las rentabilidades y los riesgos de estas carteras formadas. De forma comparativa, este cuadro nos muestra las rentabilidades obtenidas por cada cartera en el instante de tiempo seleccionado:

Cuadro 6. 8. Rentabilidad de las carteras para distintos valores de lambda

TÍTULOS	RENT. TÍTULO	$\lambda=0,94$	$E(R_i)$	$\lambda=0,96$	$E(R_i)$	$\lambda=0,98$	$E(R_i)$
GAM	0,002689336	45,2102%	0,001215855	42,8835%	0,001153282	39,3734%	0,001058882
IAG	0,001245659	0,2161%	2,69146E-06			0,2726%	3,39603E-06
REE	0,00074894	54,5737%	0,000408724	57,1165%	0,000427768	60,3540%	0,000452015
RENT. CARTERA SEGÚN LAMBDA =			0,001627271		0,00158105		0,001514293
RENT. IBEX 35 =							6,59879E-05

Fuente: Elaboración propia

A través de esta metodología, las carteras formadas parecen darnos rentabilidades considerablemente superiores a la obtenida por el IBEX 35. La máxima rentabilidad es conseguida al asignar a lambda un valor de 0,94, y la mínima, en el caso de considerarlo como 0,98. Como ya hemos mencionado anteriormente, debemos tener en cuenta que hasta ahora estamos trabajando con datos históricos.

Vamos a ver ahora que ocurre con la varianza de estas mismas carteras. Los resultados obtenidos han sido calculados a partir de la matriz de varianzas y covarianzas ponderada explicada en el punto 6. De este modo, el siguiente cuadro nos muestra el nivel de riesgo de las distintas carteras seleccionadas, en función de lambda:

Cuadro 6. 9. Riesgo de las carteras para distintos valores de lambda

RIESGO DE LA CARTERA LAMBDA 0,94				
		45,21024%	0,21607%	54,57369%
		GAM	IAG	REE
45,21024%	GAM	0,00031551	4,47981E-07	6,55824E-05
0,21607%	IAG	4,47981E-07	5,47459E-09	3,38444E-07
54,57369%	REE	6,55824E-05	3,38444E-07	4,46021E-05
RIESGO TOTAL CARTERA =				0,000492855
RIESGO IBEX 35 =				0,000492855

RIESGO DE LA CARTERA LAMBDA 0,96			
		42,88353%	57,11647%
		GAM	REE
42,88353%	GAM	0,000281728	6,3808E-05
57,11647%	REE	6,3808E-05	4,73317E-05
RIESGO TOTAL CARTERA =			0,000456676
RIESGO IBEX 35 =			0,000456676

RIESGO DE LA CARTERA LAMBDA 0,98				
		39,37338%	0,27263%	60,35400%
		GAM	IAG	REE
39,37338%	GAM	0,000204152	4,60833E-07	5,71073E-05
0,27263%	IAG	4,60833E-07	6,21947E-09	3,62404E-07
60,35400%	REE	5,71073E-05	3,62404E-07	5,15066E-05
RIESGO TOTAL CARTERA =				0,000371526
RIESGO IBEX 35 =				0,000371526

Fuente: Elaboración propia

Parece ser, que a medida que el valor de lambda aumenta, el riesgo de la inversión disminuye. Por lo que, la cartera obtenida mediante el lambda 0,94 nos ofrece mayor rentabilidad, pero también el nivel de riesgo es superior.

En resumen, los resultados obtenidos por las cuatro carteras seleccionadas han sido los siguientes:

Cuadro 6. 10. Situación precia de las carteras formadas

	RENTABILIDAD	RIESGO
MARKOWITZ	0,0015203	0,000168816
EWMA 0,94	0,001627271	0,000492855
EWMA 0,96	0,00158105	0,000456676
EWMA 0,98	0,001514293	0,000371526

Fuente. Elaboración propia

Como podemos comprobar las carteras obtenidas por metodología EWMA nos proporcionan niveles de riesgo más elevado. No obstante, las rentabilidades obtenidas por las carteras con lambda 0,94 y 0,96 también son mayores. En el siguiente apartado vamos a ver la evolución de estas carteras.

7. EVOLUCIÓN DE LAS CARTERAS FORMADAS

Finalmente, en este apartado vamos a ver cómo han evolucionado las cuatro carteras formadas en el periodo de tiempo de un mes, desde el 1 de Marzo de 2016 hasta el 1 de Abril de 2016.

Supondremos un capital ficticio de 10.000€, el cual, invertiremos íntegramente en las diferentes carteras. Así pues, realizaremos una primera valoración a 1 de Marzo de 2016, en el momento de formación de la cartera, con los precios de cierre del mercado en ese momento, en el momento de la compra. Posteriormente, tendremos una segunda valoración, en el momento de venta, el 1 de Abril de 2016. Comparando ambos precios podremos comparar si alguna de nuestras carteras formadas ha conseguido batir al IBEX 35 para ese mismo instante de tiempo.

Así pues, este cuadro muestra los precios, en ambos periodos de tiempo, de los diferentes títulos que componen nuestras cuatro carteras. Además, representa también la evolución del IBEX 35 para ese mismo periodo. Vamos a representarlo:

Cuadro 7. 1. Evolución de los títulos seleccionados y del IBEX

	COMPRO 1/3/2016	VENDO 1/4/2016	RENTABILIDAD
AMA	38,22	37,93	-0,00758765
GAM	17,99	17,205	-0,043635353
IAG	7,116	6,884	-0,032602586
IBE	5,975	5,823	-0,025439331
REE	73,67	75,98	0,031356047
IBEX	8.611,00	8.602,30	-0,001010336

Fuente. Elaboración propia

La rentabilidad se ha hallado mediante una tasa simple. Parece ser, que tan solo REE ha conseguido obtener rendimientos positivos para ese periodo de tiempo. El IBEX 35 tampoco nos proporciona un dato favorable, pues la rentabilidad obtenida por este es de -0,001010336. Por tanto, consideraremos que las carteras habrán obtenido buenos resultados en el caso de obtener rentabilidades positivas, por mínimas que sean, o al menos no tan negativa como la obtenida por el IBEX.

Los sucesivos cuadros nos muestran la rentabilidad obtenida por cada una de las carteras formadas:

Cuadro 7. 2. Performance de las carteras formadas

MARKOWITZ	PESOS	INV.TITULO	Nº TÍTULOS		COMPRA	VENTA	RENTABILIDAD
AMA	30,162680%	3016,268041	78,91857774	79	3019,38	2996,47	-0,00758765
GAM	25,209307%	2520,930669	140,1295536	140	2518,6	2408,7	-0,043635353
IAG	2,703088%	270,3087914	37,98605837	38	270,408	261,592	-0,032602586
IBE	16,798375%	1679,837496	281,1443508	281	1678,975	1636,263	-0,025439331
REE	25,126550%	2512,655002	34,10689565	34	2504,78	2583,32	0,031356047
TOTAL					9992,143	9886,345	-0,010588119

EWMA 0,94	PESOS	INV.TITULO	Nº TÍTULOS		COMPRA	VENTA	RENTABILIDAD
GAM	45,210244%	4521,024416	251,3076385	251	4515,49	4318,455	-0,043635353
IAG	0,216067%	21,60673078	3,036359019	3	21,348	20,652	-0,032602586
REE	54,573689%	5457,368854	74,07857817	74	5451,58	5622,52	0,031356047
TOTAL					9988,418	9961,627	-0,002682207

EWMA 0,96	PESOS	INV.TITULO	Nº TÍTULOS		COMPRA	VENTA	RENTABILIDAD
GAM	42,883534%	4288,353435	238,3742877	238	4281,62	4094,79	-0,043635353
REE	57,116466%	5711,646565	77,53015563	77	5672,59	5850,46	0,031356047
TOTAL					9954,21	9945,25	-0,000900122

EWMA 0,98	PESOS	INV.TITULO	Nº TÍTULOS		COMPRA	VENTA	RENTABILIDAD
GAM	39,373376%	3937,337554	218,8625655	218	3921,82	3750,69	-0,043635353
IAG	0,272629%	27,26288532	3,831209292	4	28,464	27,536	-0,032602586
REE	60,353996%	6035,399561	81,92479382	82	6040,94	6230,36	0,031356047
TOTAL					9991,224	10008,586	0,001737725

Fuente: Elaboración propia

La columna Pesos nos indica el porcentaje a invertir en cada título obtenido mediante Solver. La tercera columna indica la cantidad a invertir en unidades monetarias de cada

título, recordamos que suponíamos un capital ficticio de 10.000€. La cuarta, nos muestra el número de títulos que compraríamos en función del precio de compra a 1 de Marzo de 2016. Por último la columna de compra y venta nos indica la cantidad de dinero invertida en el momento de la compra y en el de venta en cada título, a sus respectivos precios, los cuales se encuentran reflejados en el cuadro 7.1¹⁵. Finalmente, hemos hallado la rentabilidad de la cartera como la suma de las rentabilidades individuales de cada título.

Recordemos, que la rentabilidad obtenida por el IBEX 35 del 1 de Marzo de 2016 al 1 de Abril de 2016 fue de -0,001010336. Parece ser, que tan solo las carteras formadas por metodología EWMA con lambda 0,96 y 0,98 han conseguido mejorar la rentabilidad obtenida por el IBEX 35. Esto se debe a que son carteras que ponderaban en mayor medida a la empresa REE, la cual, es la única empresa que ha conseguido obtener rentabilidades positivas en ese instante de tiempo.

El resultado obtenido aplicando la metodología completa de Markowitz ha resultado ser el menos favorable, para este instante de tiempo. Si valorábamos la cartera en el momento inicial, cabía la posibilidad de que esta nos proporcionase buenos resultados, ya que en comparación con las otras tres, era la cartera más diversificada. Además nos ofrecía una rentabilidad elevada y un nivel de riesgo bajo, teniendo en cuenta que estos habían sido calculados mediante la equipondreación de los datos. Sin embargo, los resultados obtenidos no han sido los deseados.

La cartera formada mediante EWMA con lambda 0,94, en un primer momento, era la cartera con mayor rentabilidad, pero también con mayor riesgo. El resultado obtenida por esta, tampoco ha conseguido mejorar al obtenido por el IBEX 35, no obstante, consigue mejorar el resultado en comparación con el caso anterior.

Las carteras, por tanto, ganadoras son las formadas a partir de lambda 0,96 y 0,98. Estas carteras ofrecían en un principio menos rentabilidad, pero también reducían el nivel de riesgo en comparación con la propuesta por lambda 0,94. Así pues, pese a que la formada por GAM y REE no ha conseguido obtener un rendimiento positivo, sí que ha conseguido mejorar al obtenido por el IBEX. Ha sido la cartera formada a partir de lambda 0,98 la que ha conseguido obtener los mejores resultados.

¹⁵ Nótese que los 10.000€ de capital inicial no se encuentran invertidos íntegramente en el momento de compra debido al redondeo en el número de títulos a adquirir.

8. CONCLUSIONES

En este apartado vamos a estudiar las principales conclusiones obtenidas durante la consecución del presente trabajo. Recordamos, que el objetivo principal de estudio radicaba en la posibilidad de obtener carteras que batiesen a la rentabilidad obtenida por el IBEX 35, en el horizonte temporal seleccionado. Para su resolución, el modelo de trabajo empleado fue el propuesto por Markowitz en 1952 en su Portfolio Selection Theory. Para ello, trabajamos bajo dos metodologías diferentes. Primero, estudiamos el supuesto de asignar el mismo peso a todos los datos de la muestra. Tras este, analizamos la posibilidad de que estos datos quedasen ponderados en función del parámetro lambda, mediante metodología EWMA. Así, los objetivos específicos fijados se basaron en encontrar las posibles diferencias entre ambas metodologías, y evaluar cuál de ellas nos proporcionó los mejores resultados.

Mientras analizamos los conceptos básicos en la selección de carteras, pudimos comprobar que los resultados obtenidos utilizando una metodología u otra variaban considerablemente. Así pues, si centrábamos nuestra atención en las rentabilidades, dependiendo de si estas eran calculadas mediante una tasa simple o una continua los resultados eran significativamente diferentes, siendo captadas las diferencias en los precios, en mayor medida, por la continua. Al igual ocurría en el caso del cálculo de las varianzas y covarianzas. Las varianzas asignando el mismo peso a todos los datos resultaban ser significativamente menores a los calculadas ponderando los datos en función del lambda. Además, pudimos comprobar que en función de si el valor de lambda era más cercano a uno o no, estas aumentaban considerablemente. Esto se debía a que un valor de lambda pequeño asignaba pesos mayores a los datos presentes que un valor de lambda más grande. Por lo tanto, comprobamos que realmente el valor de λ 0,94 sí que reflejaba en mayor medida el comportamiento real de la serie.

Posteriormente, calculamos las carteras seleccionadas, y nuestro objetivo general radicaba en comprobar si estas eran capaces de batir a la rentabilidad obtenida por el IBEX 35. Analizando la composición de las cuatro carteras, observamos la existencia de activos comunes en todas ellas, como son; REE y GAM. Esto fue motivado por la creación de la cartera bajo el supuesto de maximización de la rentabilidad. Además, las demás empresas que entraron a formar parte de alguna de las carteras también se

encontraban entre las de mejores resultados para el periodo de tiempo del 1 de Marzo de 2013 al 1 de Abril de 2016.

En un principio, todo parecía indicar que las carteras formadas bajo metodología EWMA estarían más diversificadas que la obtenida aplicando la propuesta completa de Markowitz. Sin embargo, el resultado obtenido fue el contrario. Debemos tener en cuenta que una de las restricciones del modelo era que todos los pesos de los títulos que fuesen a formar parte de la cartera debían de ser mayores que cero, no permitía posiciones contrarias al mercado. Por tanto, la imposibilidad de incorporar posiciones cortas hizo que la diversificación no fuese todo lo eficiente que nos hubiese gustado.

Pudimos comprobar que las carteras formadas mediante metodología EWMA mejoraban considerablemente los resultados. Por tanto, EWMA nos proporciona una forma más completa de calcular el riesgo de la inversión, y de este modo, el mejor ajuste se resuelve en la obtención de mejores resultados.

Debemos tener en cuenta que las hipótesis de Markowitz presentan varias limitaciones. Considera que las rentabilidades se distribuyen como una Normal. Esto no es así, no obstante, este problema con EWMA parece mejorarse algo, puesto que, como hemos visto, permite un mayor suavizamiento de la serie de rentabilidades. Además, Markowitz supone que los inversores se comportan de manera racional, cuando sabemos que realmente esto no es cierto.

La cartera que nos proporcionó los mejores resultados fue la elaborada por metodología EWMA con una λ de 0,98. Esta, en un principio, nos ofrecía menor rentabilidad que las otras, pero el riesgo asumido también era menor. Por tanto, la cartera de Markowitz bajo metodología EWMA sí que podría proporcionarnos una forma eficiente de selección de carteras. La dificultad radicaría en el valor asignado a λ . Este debería ser calculado como el óptimo para cada empresa e instante de tiempo.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que la ejecución de las carteras sugeridas por cualquiera de estas formas debe ser ejecutada dentro de un plazo prudente de tiempo. Su composición se debe ir recalculando conforme la evolución del paso de tiempo.

Por tanto, finalmente, podemos concluir a través del presente estudio que las carteras basadas en la teoría de Markowitz utilizando metodología EWMA nos proporcionan unos resultados considerablemente buenos. Podemos utilizar esta metodología como

una forma, aparentemente, eficiente de la selección inicial de los activos a formar parte de nuestra cartera. No obstante, como hemos dicho esta debería ser recalculada en función del horizonte temporal y de los activos. Además, una vez formada la cartera se aconseja una gestión activa de la misma.

El presente trabajo puede servir, a modo de apoyo, para todas aquellas personas que deseen profundizar en el estudio de la selección de carteras bajo la metodología de Markowitz. Además, aporta otra forma de cálculo diferente de los parámetros necesarios para la obtención del modelo, lo que hace mejorar los resultados obtenidos por los portafolios. Presenta una posible forma de selección de los activos, que en un principio, pueden formar parte de las carteras.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Betancourt, K., García, C.M., Lozano, V. (2013): “Teoría de Markowitz con metodología EWMA para la toma de decisiones sobre cómo invertir su dinero”. *Revista Atlántica de Economía*, Vol.1.
- Gitman, L.J., Zutter, C.J. (2012). *Principios de Administración Financiera*. Pearson, México.
- Grinblatt, M., Titman, S. (2003): *Financial Markets and Corporate Strategy*. McGraw Hill, Maidenhead.
- RiskMetrics Group (1996): *RiskMetrics – Technical Document*, New York: J.P. Morgan/Reuters
- Kroll, Y., Levy, H., Markowitz, H.M. (1984): “Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization”. *The Journal of Finance*, Vol. 39, Nº 1, páginas 47-61.
- Markowitz, H. M. (1952): “Portfolio Selection”. *The Journal of Finance*, Vol. 7, Nº 1, páginas 77-91.
- Markowitz, H. M. (1959): *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. John Wiley, New York.
- Markowitz, H. M. (1987): *Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets*. Basil Blackwell, Oxford.
- Mascareñas, J.: Gestión de carteras I: Selección de carteras [Online]. Monografías de Juan Mascareñas sobre finanzas corporativas Nº 5. Madrid, 2012. [16 de Mayo de 2016]. <http://www.juanmascarenas.eu/monograf.htm>
- Mendizábal Zubeldia, A., Miera Zabalza, L.M., Zubia Zubiaurre, M. (2002): “El modelo de Markowitz en la gestión de carteras”. *Cuadernos de gestión*, Vol. 2, Nº 1.
- Sharpe, W. F. (1963): “A Simplified Model for Portfolio Analysis”. *Management Science*, Vol. 9, Nº 2, páginas 277-293.

PÁGINAS WEBS CONSULTADAS

Invertia (2016). Consulta de cotizaciones históricas del IBEX 35 [Online]. Consultado el 17 de Abril de 2016. <http://www.invertia.com/>

PcBolsa (2016) . Consulta de dividendos del IBEX 35 [Online]. Consultado el 18 de Abril de 2016. <http://pcbolsa.com/>

10. ANEXOS¹⁶

ANEXO I. Rentabilidad del IBEX 35 y de Bankia

FECHA	IBEX	R. IBEX	BKIA	div	R. BKIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA
01/03/2013	8.187,10		33,50			23/05/2013	8.343,60	-0,01	0,68		-0,51	09/08/2013	8.735,50	0,01	0,76		0,02
04/03/2013	8.246,30	0,01	31,00		-0,07	24/05/2013	8.264,60	-0,01	0,65		-0,04	12/08/2013	8.717,70	0,00	0,78		0,02
05/03/2013	8.423,30	0,02	30,40		-0,02	27/05/2013	8.363,60	0,01	0,60		-0,08	13/08/2013	8.758,50	0,00	0,79		0,01
06/03/2013	8.358,90	-0,01	28,40		-0,07	28/05/2013	8.511,30	0,02	0,57		-0,05	14/08/2013	8.789,30	0,00	0,83		0,05
07/03/2013	8.389,10	0,00	26,20		-0,08	29/05/2013	8.441,70	-0,01	0,62		0,08	15/08/2013	8.737,60	-0,01	0,83		0,01
08/03/2013	8.628,10	0,03	27,00		0,03	30/05/2013	8.433,50	0,00	0,68		0,11	16/08/2013	8.821,30	0,01	0,85		0,02
11/03/2013	8.554,40	-0,01	27,40		0,01	31/05/2013	8.320,60	-0,01	0,88		0,29	19/08/2013	8.657,10	-0,02	0,80		-0,06
12/03/2013	8.532,30	0,00	26,50		-0,03	03/06/2013	8.284,40	0,00	0,80		-0,09	20/08/2013	8.502,40	-0,02	0,79		-0,01
13/03/2013	8.498,30	0,00	27,30		0,03	04/06/2013	8.363,00	0,01	0,69		-0,13	21/08/2013	8.461,80	0,00	0,78		-0,02
14/03/2013	8.657,90	0,02	27,50		0,01	05/06/2013	8.290,70	-0,01	0,69		0,00	22/08/2013	8.629,70	0,02	0,79		0,02
15/03/2013	8.619,10	0,00	28,00		0,02	06/06/2013	8.216,70	-0,01	0,71		0,02	23/08/2013	8.686,80	0,01	0,77		-0,03
18/03/2013	8.507,80	-0,01	26,80		-0,04	07/06/2013	8.266,60	0,01	0,69		-0,02	26/08/2013	8.649,90	0,00	0,75		-0,02
19/03/2013	8.321,00	-0,02	26,70		0,00	10/06/2013	8.227,40	0,00	0,70		0,01	27/08/2013	8.394,00	-0,03	0,70		-0,07
20/03/2013	8.416,30	0,01	27,70		0,04	11/06/2013	8.089,30	-0,02	0,68		-0,03	28/08/2013	8.398,10	0,00	0,71		0,02
21/03/2013	8.351,20	-0,01	26,10		-0,06	12/06/2013	8.123,80	0,00	0,70		0,04	29/08/2013	8.432,10	0,00	0,71		-0,01
22/03/2013	8.329,50	0,00	25,10		-0,04	13/06/2013	8.071,70	-0,01	0,70		0,00	30/08/2013	8.290,50	-0,02	0,71		-0,01
25/03/2013	8.140,60	-0,02	14,70		-0,41	14/06/2013	8.070,90	0,00	0,70		0,00	02/09/2013	8.429,60	0,02	0,70		-0,01
26/03/2013	7.990,50	-0,02	14,80		0,01	17/06/2013	8.136,30	0,01	0,70		0,00	03/09/2013	8.445,20	0,00	0,71		0,01
27/03/2013	7.900,40	-0,01	19,30		0,30	18/06/2013	8.180,20	0,01	0,70		-0,01	04/09/2013	8.490,30	0,01	0,72		0,03
28/03/2013	7.920,00	0,00	16,50		-0,15	19/06/2013	8.098,30	-0,01	0,71		0,01	05/09/2013	8.550,00	0,01	0,75		0,04
02/04/2013	8.050,40	0,02	19,00		0,15	20/06/2013	7.822,10	-0,03	0,68		-0,04	06/09/2013	8.655,00	0,01	0,77		0,01
03/04/2013	7.904,30	-0,02	19,60		0,03	21/06/2013	7.700,20	-0,02	0,67		-0,01	09/09/2013	8.632,50	0,00	0,75		-0,01
04/04/2013	7.847,90	-0,01	19,10		-0,03	24/06/2013	7.553,20	-0,02	0,59		-0,13	10/09/2013	8.801,60	0,02	0,76		0,01
05/04/2013	7.798,40	-0,01	19,20		0,01	25/06/2013	7.607,70	0,01	0,55		-0,05	11/09/2013	8.875,20	0,01	0,78		0,03
08/04/2013	7.787,10	0,00	19,00		-0,01	26/06/2013	7.823,00	0,03	0,58		0,05	12/09/2013	8.924,20	0,01	0,82		0,04
09/04/2013	7.872,50	0,01	20,00		0,05	27/06/2013	7.844,40	0,00	0,59		0,01	13/09/2013	8.941,60	0,00	0,79		-0,03
10/04/2013	8.136,40	0,03	20,00		0,00	28/06/2013	7.762,70	-0,01	0,59		0,01	16/09/2013	8.999,50	0,01	0,79		0,00
11/04/2013	8.159,50	0,00	19,50		-0,03	01/07/2013	7.907,10	0,02	0,60		0,01	17/09/2013	8.992,00	0,00	0,78		-0,02
12/04/2013	8.040,40	-0,01	18,50		-0,05	02/07/2013	7.886,60	0,00	0,59		-0,02	18/09/2013	9.062,50	0,01	0,80		0,02
15/04/2013	8.014,10	0,00	18,50		0,00	03/07/2013	7.763,80	-0,02	0,57		-0,04	19/09/2013	9.153,70	0,01	0,83		0,04
16/04/2013	7.948,70	-0,01	18,60		0,01	04/07/2013	8.002,00	0,03	0,61		0,07	20/09/2013	9.171,80	0,00	0,82		-0,01
17/04/2013	7.803,00	-0,02	17,20		-0,08	05/07/2013	7.868,40	-0,02	0,59		-0,02	23/09/2013	9.109,50	-0,01	0,81		-0,01
18/04/2013	7.812,50	0,00	17,40		0,01	08/07/2013	8.017,60	0,02	0,60		0,01	24/09/2013	9.167,60	0,01	0,81		0,00
19/04/2013	7.915,50	0,01	17,00		-0,02	09/07/2013	8.014,80	0,00	0,62		0,04	25/09/2013	9.242,90	0,01	0,82		0,02
22/04/2013	8.027,70	0,01	14,00		-0,18	10/07/2013	7.995,00	0,00	0,61		-0,02	26/09/2013	9.272,40	0,00	0,83		0,01
23/04/2013	8.289,30	0,03	12,70		-0,09	11/07/2013	8.030,70	0,00	0,60		-0,02	27/09/2013	9.228,40	0,00	0,81		-0,03
24/04/2013	8.389,30	0,01	12,60		-0,01	12/07/2013	7.844,70	-0,02	0,58		-0,02	30/09/2013	9.186,10	0,00	0,81		-0,01
25/04/2013	8.365,10	0,00	13,67		0,08	15/07/2013	7.855,10	0,00	0,60		0,03	01/10/2013	9.341,50	0,02	0,82		0,02
26/04/2013	8.297,00	-0,01	12,44		-0,09	16/07/2013	7.798,20	-0,01	0,59		-0,02	02/10/2013	9.350,00	0,00	0,84		0,02
29/04/2013	8.450,90	0,02	11,30		-0,09	17/07/2013	7.812,70	0,00	0,58		-0,01	03/10/2013	9.295,70	-0,01	0,90		0,07
30/04/2013	8.419,00	0,00	4,00		-0,65	18/07/2013	7.957,30	0,02	0,60		0,03	04/10/2013	9.420,90	0,01	0,98		0,09
02/05/2013	8.406,40	0,00	5,11		0,28	19/07/2013	7.943,20	0,00	0,60		0,00	07/10/2013	9.381,90	0,00	0,99		0,02
03/05/2013	8.544,80	0,02	6,20		0,21	22/07/2013	7.966,00	0,00	0,61		0,01	08/10/2013	9.318,90	-0,01	1,01		0,02
06/05/2013	8.503,80	0,00	6,50		0,05	23/07/2013	8.073,70	0,01	0,64		0,06	09/10/2013	9.439,00	0,01	1,01		0,00
07/05/2013	8.544,00	0,00	6,06		-0,07	24/07/2013	8.192,50	0,01	0,66		0,02	10/10/2013	9.660,50	0,02	1,01		0,00
08/05/2013	8.597,00	0,01	5,90		-0,03	25/07/2013	8.282,10	0,01	0,68		0,04	11/10/2013	9.668,50	0,00	1,01		0,00
09/05/2013	8.572,70	0,00	5,78		-0,02	26/07/2013	8.353,60	0,01	0,68		-0,01	14/10/2013	9.696,00	0,00	1,01		0,00
10/05/2013	8.544,50	0,00	5,64		-0,02	29/07/2013	8.376,10	0,00	0,66		-0,02	15/10/2013	9.805,30	0,01	1,08		0,07
13/05/2013	8.457,80	-0,01	5,02		-0,11	30/07/2013	8.456,50	0,01	0,64		-0,03	16/10/2013	9.879,00	0,01	1,10		0,01
14/05/2013	8.474,60	0,00	4,17		-0,17	31/07/2013	8.433,40	0,00	0,66		0,03	17/10/2013	9.918,00	0,00	1,09		-0,01
15/05/2013	8.582,50	0,01	3,60		-0,14	01/08/2013	8.540,20	0,01	0,68		0,03	18/10/2013	10.001,80	0,01	1,10		0,01
16/05/2013	8.542,30	0,00	4,65		0,29	02/08/2013	8.574,00	0,00	0,68		0,00	21/10/2013	10.037,80	0,00	1,14		0,04
17/05/2013	8.582,40	0,00	4,31		-0,07	05/08/2013	8.560,80	0,00	0,68		0,00	22/10/2013	10.012,90	0,00	1,16		0,02
20/05/2013	8.515,20	-0,01	2,34		-0,46	06/08/2013	8.529,50	0,00	0,69		0,00	23/10/2013	9.828,30	-0,02	1,09		-0,06
21/05/2013	8.464,50	-0,01	1,85		-0,21	07/08/2013	8.574,10	0,01	0,70		0,01	24/10/2013	9.915,40	0,01	1,15		0,05
22/05/2013	8.462,40	0,00	1,40		-0,24	08/08/2013	8.671,80	0,01	0,75		0,08	25/10/2013	9.815,50	-0,01	1,13		-0,01

¹⁶ Debido a la gran cantidad de datos tan solo vamos a mostrar las rentabilidades y varianzas para BKIA y para el IBEX 35. La forma de trabajar con las demás empresas se realizaría del mismo modo.

	IB EX	R. IB EX	B KI A	div	R. B KIA		IB EX	R. IB EX	B KIA	div	R. B KIA		IB EX	R. IB EX	B KI A	div	R. B KIA
28/10/2013	9.736,20	-0,01	1,09		-0,04	17/01/2014	10.465,70	0,00	1,35		0,00	07/04/2014	10.606,20	-0,01	1,54		-0,01
29/10/2013	9.863,90	0,01	1,07		-0,01	20/01/2014	10.454,10	0,00	1,36		0,01	08/04/2014	10.480,50	-0,01	1,48		-0,04
30/10/2013	9.778,70	-0,01	1,11		0,03	21/01/2014	10.357,40	-0,01	1,32		-0,03	09/04/2014	10.485,20	0,00	1,48		0,00
31/10/2013	9.907,90	0,01	1,10		0,00	22/01/2014	10.279,70	-0,01	1,27		-0,03	10/04/2014	10.336,10	-0,01	1,48		0,00
01/11/2013	9.838,30	-0,01	1,09		-0,01	23/01/2014	10.241,20	0,00	1,31		0,03	11/04/2014	10.205,40	-0,01	1,47		0,00
04/11/2013	9.873,80	0,00	1,07		-0,02	24/01/2014	9.868,90	-0,04	1,26		-0,04	14/04/2014	10.188,20	0,00	1,44		-0,02
05/11/2013	9.795,70	-0,01	1,04		-0,03	27/01/2014	9.758,40	-0,01	1,23		-0,03	15/04/2014	10.103,50	-0,01	1,41		-0,02
06/11/2013	9.837,10	0,00	1,06		0,02	28/01/2014	9.879,10	0,01	1,29		0,05	16/04/2014	10.267,90	0,02	1,47		0,04
07/11/2013	9.740,40	-0,01	1,07		0,01	29/01/2014	9.896,20	0,00	1,31		0,01	17/04/2014	10.292,40	0,00	1,50		0,02
08/11/2013	9.747,20	0,00	1,07		0,00	30/01/2014	9.964,50	0,01	1,31		0,00	22/04/2014	10.437,80	0,01	1,52		0,01
11/11/2013	9.789,50	0,00	1,07		0,00	31/01/2014	9.920,20	0,00	1,29		-0,01	23/04/2014	10.424,40	0,00	1,52		0,00
12/11/2013	9.707,60	-0,01	1,05		-0,02	03/02/2014	9.725,40	-0,02	1,29		0,00	24/04/2014	10.462,00	0,00	1,50		-0,01
13/11/2013	9.675,20	0,00	1,06		0,01	04/02/2014	9.754,30	0,00	1,33		0,03	25/04/2014	10.306,20	-0,01	1,47		-0,02
14/11/2013	9.708,70	0,00	1,06		0,00	05/02/2014	9.775,00	0,00	1,33		0,00	28/04/2014	10.320,90	0,00	1,44		-0,02
15/11/2013	9.695,90	0,00	0,99		-0,06	06/02/2014	9.964,60	0,02	1,37		0,03	29/04/2014	10.461,00	0,01	1,46		0,02
18/11/2013	9.783,10	0,01	0,98		-0,01	07/02/2014	10.072,40	0,01	1,40		0,02	30/04/2014	10.459,00	0,00	1,47		0,01
19/11/2013	9.629,80	-0,02	0,94		-0,05	10/02/2014	9.982,70	-0,01	1,40		0,00	02/05/2014	10.474,50	0,00	1,45		-0,01
20/11/2013	9.559,50	-0,01	0,90		-0,04	11/02/2014	10.091,20	0,01	1,47		0,05	05/05/2014	10.477,00	0,00	1,45		0,00
21/11/2013	9.599,30	0,00	0,90		0,00	12/02/2014	10.080,80	0,00	1,45		-0,01	06/05/2014	10.481,40	0,00	1,45		0,00
22/11/2013	9.677,40	0,01	0,96		0,06	13/02/2014	10.098,90	0,00	1,50		0,03	07/05/2014	10.413,80	-0,01	1,42		-0,02
25/11/2013	9.689,10	0,00	0,92		-0,04	14/02/2014	10.132,80	0,00	1,49		-0,01	08/05/2014	10.591,20	0,02	1,44		0,01
26/11/2013	9.714,60	0,00	0,91		-0,01	17/02/2014	10.118,60	0,00	1,50		0,01	09/05/2014	10.487,20	-0,01	1,40		-0,03
27/11/2013	9.808,40	0,01	0,95		0,04	18/02/2014	10.042,70	-0,01	1,52		0,01	12/05/2014	10.567,00	0,01	1,45		0,04
28/11/2013	9.859,80	0,01	0,99		0,03	19/02/2014	10.053,80	0,00	1,56		0,03	13/05/2014	10.587,20	0,00	1,47		0,02
29/11/2013	9.837,60	0,00	0,97		-0,02	20/02/2014	10.062,20	0,00	1,56		0,00	14/05/2014	10.613,90	0,00	1,47		0,00
02/12/2013	9.745,50	-0,01	0,95		-0,02	21/02/2014	10.071,00	0,00	1,57		0,01	15/05/2014	10.365,00	-0,02	1,44		-0,02
03/12/2013	9.605,00	-0,01	0,94		-0,01	24/02/2014	10.193,10	0,01	1,57		0,00	16/05/2014	10.478,70	0,01	1,48		0,03
04/12/2013	9.540,50	-0,01	0,94		0,00	25/02/2014	10.242,50	0,00	1,59		0,02	19/05/2014	10.425,50	-0,01	1,44		-0,03
05/12/2013	9.392,10	-0,02	0,91		-0,03	26/02/2014	10.224,30	0,00	1,59		0,00	20/05/2014	10.453,80	0,00	1,47		0,03
06/12/2013	9.400,50	0,00	0,92		0,01	27/02/2014	10.164,10	-0,01	1,58		-0,01	21/05/2014	10.531,40	0,01	1,47		0,00
09/12/2013	9.487,40	0,01	0,98		0,07	28/02/2014	10.114,20	0,00	1,52		-0,04	22/05/2014	10.520,60	0,00	1,45		-0,02
10/12/2013	9.438,30	-0,01	1,03		0,05	03/03/2014	9.878,70	-0,02	1,48		-0,03	23/05/2014	10.558,90	0,00	1,46		0,01
11/12/2013	9.358,70	-0,01	1,02		-0,02	04/03/2014	10.126,70	0,03	1,55		0,05	26/05/2014	10.687,50	0,01	1,47		0,01
12/12/2013	9.272,10	-0,01	1,02		0,00	05/03/2014	10.215,20	0,01	1,58		0,02	27/05/2014	10.714,20	0,00	1,47		0,00
13/12/2013	9.272,70	0,00	1,03		0,01	06/03/2014	10.304,00	0,01	1,59		0,01	28/05/2014	10.757,20	0,00	1,50		0,02
16/12/2013	9.429,50	0,02	1,07		0,04	07/03/2014	10.164,20	-0,01	1,58		-0,01	29/05/2014	10.734,80	0,00	1,47		-0,02
17/12/2013	9.343,40	-0,01	1,05		-0,01	10/03/2014	10.194,60	0,00	1,61		0,02	30/05/2014	10.798,70	0,01	1,49		0,01
18/12/2013	9.443,60	0,01	1,07		0,02	11/03/2014	10.163,30	0,00	1,58		-0,02	02/06/2014	10.827,40	0,00	1,50		0,00
19/12/2013	9.664,30	0,02	1,09		0,02	12/03/2014	10.070,40	-0,01	1,53		-0,03	03/06/2014	10.776,70	0,00	1,48		-0,01
20/12/2013	9.689,90	0,00	1,12		0,03	13/03/2014	9.950,30	-0,01	1,50		-0,02	04/06/2014	10.755,60	0,00	1,49		0,01
23/12/2013	9.758,40	0,01	1,15		0,03	14/03/2014	9.812,00	-0,01	1,46		-0,03	05/06/2014	10.876,40	0,01	1,50		0,01
24/12/2013	9.819,50	0,01	1,17		0,01	17/03/2014	9.975,00	0,02	1,54		0,05	06/06/2014	11.064,30	0,02	1,51		0,01
27/12/2013	9.900,10	0,01	1,19		0,02	18/03/2014	10.051,40	0,01	1,52		-0,01	09/06/2014	11.164,10	0,01	1,53		0,01
30/12/2013	9.901,90	0,00	1,24		0,04	19/03/2014	10.093,30	0,00	1,52		0,00	10/06/2014	11.153,50	0,00	1,51		-0,01
31/12/2013	9.916,70	0,00	1,23		0,00	20/03/2014	10.079,90	0,00	1,51		0,00	11/06/2014	11.074,90	-0,01	1,47		-0,02
02/01/2014	9.760,30	-0,02	1,18		-0,04	21/03/2014	10.053,10	0,00	1,51		0,00	12/06/2014	11.088,50	0,00	1,49		0,01
03/01/2014	9.798,00	0,00	1,17		-0,01	24/03/2014	9.913,10	-0,01	1,43		-0,05	13/06/2014	11.113,70	0,00	1,50		0,01
06/01/2014	9.888,50	0,01	1,22		0,04	25/03/2014	9.990,50	0,01	1,45		0,01	16/06/2014	11.008,20	-0,01	1,47		-0,02
07/01/2014	10.178,70	0,03	1,27		0,04	26/03/2014	10.140,80	0,02	1,50		0,04	17/06/2014	11.058,50	0,00	1,49		0,02
08/01/2014	10.253,60	0,01	1,26		-0,01	27/03/2014	10.199,00	0,01	1,52		0,01	18/06/2014	11.112,30	0,00	1,50		0,00
09/01/2014	10.234,20	0,00	1,28		0,01	28/03/2014	10.328,90	0,01	1,53		0,01	19/06/2014	11.187,80	0,01	1,48		-0,02
10/01/2014	10.290,60	0,01	1,30		0,01	31/03/2014	10.340,50	0,00	1,53		0,00	20/06/2014	11.155,10	0,00	1,47		0,00
13/01/2014	10.365,50	0,01	1,33		0,03	01/04/2014	10.463,10	0,01	1,53		0,00	23/06/2014	11.118,30	0,00	1,47		0,00
14/01/2014	10.382,00	0,00	1,34		0,00	02/04/2014	10.435,80	0,00	1,49		-0,03	24/06/2014	11.105,90	0,00	1,44		-0,02
15/01/2014	10.525,00	0,01	1,38		0,03	03/04/2014	10.584,10	0,01	1,53		0,02	25/06/2014	10.966,70	-0,01	1,42		-0,01
16/01/2014	10.455,50	-0,01	1,35		-0,02	04/04/2014	10.677,20	0,01	1,55		0,02	26/06/2014	10.989,00	0,00	1,42		0,00

	IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. B KIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. B KIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. B KIA
27/06/2014	10.959,90	0,00	1,42		0,00	15/09/2014	10.841,30	0,00	1,48		-0,01	02/12/2014	10.749,20	0,01	1,40		0,03
30/06/2014	10.923,50	0,00	1,42		0,00	16/09/2014	10.798,70	0,00	1,49		0,00	03/12/2014	10.875,90	0,01	1,42		0,01
01/07/2014	11.007,80	0,01	1,44		0,02	17/09/2014	10.907,40	0,01	1,52		0,02	04/12/2014	10.619,90	-0,02	1,33		-0,06
02/07/2014	11.016,20	0,00	1,44		0,00	18/09/2014	10.991,00	0,01	1,53		0,01	05/12/2014	10.900,70	0,03	1,33		0,00
03/07/2014	11.090,00	0,01	1,45		0,01	19/09/2014	11.001,90	0,00	1,53		0,00	08/12/2014	10.805,20	-0,01	1,34		0,01
04/07/2014	11.009,40	-0,01	1,44		-0,01	22/09/2014	10.947,90	0,00	1,52		-0,01	09/12/2014	10.461,60	-0,03	1,29		-0,04
07/07/2014	10.888,50	-0,01	1,44		0,00	23/09/2014	10.801,80	-0,01	1,50		-0,01	10/12/2014	10.396,90	-0,01	1,30		0,00
08/07/2014	10.689,10	-0,02	1,40		-0,03	24/09/2014	10.856,90	0,01	1,50		0,00	11/12/2014	10.431,80	0,00	1,32		0,01
09/07/2014	10.746,90	0,01	1,43		0,03	25/09/2014	10.783,10	-0,01	1,50		0,00	12/12/2014	10.145,00	-0,03	1,28		-0,03
10/07/2014	10.533,60	-0,02	1,42		-0,01	26/09/2014	10.851,40	0,01	1,51		0,01	15/12/2014	9.903,90	-0,02	1,24		-0,03
11/07/2014	10.538,80	0,00	1,40		-0,01	29/09/2014	10.686,00	-0,02	1,47		-0,03	16/12/2014	10.081,90	0,02	1,27		0,02
14/07/2014	10.606,30	0,01	1,41		0,01	30/09/2014	10.825,50	0,01	1,48		0,01	17/12/2014	10.049,50	0,00	1,25		-0,01
15/07/2014	10.475,90	-0,01	1,37		-0,03	01/10/2014	10.753,20	-0,01	1,47		0,00	18/12/2014	10.391,30	0,03	1,32		0,06
16/07/2014	10.668,40	0,02	1,40		0,02	02/10/2014	10.418,10	-0,03	1,43		-0,03	19/12/2014	10.363,60	0,00	1,26		-0,05
17/07/2014	10.543,30	-0,01	1,38		-0,01	03/10/2014	10.567,60	0,01	1,45		0,02	22/12/2014	10.371,00	0,00	1,26		0,00
18/07/2014	10.527,00	0,00	1,39		0,00	06/10/2014	10.645,70	0,01	1,46		0,00	23/12/2014	10.477,70	0,01	1,29		0,02
21/07/2014	10.482,00	0,00	1,37		-0,01	07/10/2014	10.430,70	-0,02	1,42		-0,02	24/12/2014	10.481,80	0,00	1,30		0,00
22/07/2014	10.648,90	0,02	1,38		0,01	08/10/2014	10.339,00	-0,01	1,39		-0,02	29/12/2014	10.394,20	-0,01	1,25		-0,04
23/07/2014	10.659,10	0,00	1,38		0,01	09/10/2014	10.273,70	-0,01	1,37		-0,02	30/12/2014	10.279,20	-0,01	1,24		-0,01
24/07/2014	10.860,70	0,02	1,46		0,05	10/10/2014	10.150,50	-0,01	1,36		-0,01	31/12/2014	10.279,50	0,00	1,24		0,00
25/07/2014	10.888,10	0,00	1,45		-0,01	13/10/2014	10.187,30	0,00	1,37		0,01	02/01/2015	10.350,80	0,01	1,27		0,02
28/07/2014	10.879,80	0,00	1,47		0,01	14/10/2014	10.204,90	0,00	1,37		0,00	05/01/2015	9.993,30	-0,03	1,22		-0,03
29/07/2014	10.901,20	0,00	1,48		0,01	15/10/2014	9.838,50	-0,04	1,31		-0,04	06/01/2015	9.871,10	-0,01	1,22		-0,01
30/07/2014	10.937,40	0,00	1,48		0,00	16/10/2014	9.669,70	-0,02	1,28		-0,02	07/01/2015	9.891,40	0,00	1,19		-0,02
31/07/2014	10.707,20	-0,02	1,47		-0,01	17/10/2014	9.956,80	0,03	1,34		0,04	08/01/2015	10.115,00	0,02	1,22		0,02
01/08/2014	10.514,00	-0,02	1,42		-0,03	20/10/2014	9.915,20	0,00	1,35		0,01	09/01/2015	9.719,00	-0,04	1,20		-0,02
04/08/2014	10.496,20	0,00	1,43		0,00	21/10/2014	10.152,10	0,02	1,38		0,03	12/01/2015	9.797,50	0,01	1,20		0,00
05/08/2014	10.353,80	-0,01	1,41		-0,01	22/10/2014	10.249,90	0,01	1,40		0,02	13/01/2015	9.966,00	0,02	1,20		0,00
06/08/2014	10.246,20	-0,01	1,38		-0,02	23/10/2014	10.333,70	0,01	1,43		0,02	14/01/2015	9.846,00	-0,01	1,20		0,00
07/08/2014	10.078,60	-0,02	1,36		-0,02	24/10/2014	10.339,30	0,00	1,46		0,02	15/01/2015	9.982,50	0,01	1,20		0,00
08/08/2014	10.104,80	0,00	1,37		0,01	27/10/2014	10.195,20	-0,01	1,43		-0,02	16/01/2015	10.038,90	0,01	1,22		0,01
11/08/2014	10.193,50	0,01	1,38		0,00	28/10/2014	10.394,80	0,02	1,43		0,00	19/01/2015	10.157,50	0,01	1,23		0,01
12/08/2014	10.241,50	0,00	1,39		0,01	29/10/2014	10.247,80	-0,01	1,40		-0,02	20/01/2015	10.283,90	0,01	1,25		0,01
13/08/2014	10.304,00	0,01	1,41		0,01	30/10/2014	10.263,70	0,00	1,40		0,00	21/01/2015	10.335,30	0,00	1,24		-0,01
14/08/2014	10.294,80	0,00	1,40		0,00	31/10/2014	10.477,80	0,02	1,43		0,02	22/01/2015	10.510,60	0,02	1,26		0,02
15/08/2014	10.222,20	-0,01	1,40		0,00	03/11/2014	10.374,40	-0,01	1,38		-0,03	23/01/2015	10.581,50	0,01	1,20		-0,05
18/08/2014	10.353,40	0,01	1,43		0,02	04/11/2014	10.154,40	-0,02	1,35		-0,03	26/01/2015	10.696,10	0,01	1,21		0,01
19/08/2014	10.386,50	0,00	1,45		0,01	05/11/2014	10.276,90	0,01	1,35		0,00	27/01/2015	10.598,90	-0,01	1,19		-0,01
20/08/2014	10.420,90	0,00	1,45		0,00	06/11/2014	10.261,80	0,00	1,34		-0,01	28/01/2015	10.456,90	-0,01	1,16		-0,03
21/08/2014	10.556,40	0,01	1,46		0,00	07/11/2014	10.126,30	-0,01	1,32		-0,01	29/01/2015	10.507,60	0,00	1,20		0,04
22/08/2014	10.500,20	-0,01	1,44		-0,01	10/11/2014	10.273,00	0,01	1,33		0,01	30/01/2015	10.403,30	-0,01	1,16		-0,04
25/08/2014	10.690,10	0,02	1,48		0,02	11/11/2014	10.338,80	0,01	1,35		0,02	02/02/2015	10.328,10	-0,01	1,15		-0,01
26/08/2014	10.826,90	0,01	1,50		0,02	12/11/2014	10.157,30	-0,02	1,31		-0,03	03/02/2015	10.598,20	0,03	1,22		0,06
27/08/2014	10.837,40	0,00	1,50		0,00	13/11/2014	10.140,40	0,00	1,30		-0,01	04/02/2015	10.577,80	0,00	1,20		-0,01
28/08/2014	10.722,20	-0,01	1,47		-0,02	14/11/2014	10.148,00	0,00	1,31		0,01	05/02/2015	10.535,50	0,00	1,18		-0,02
29/08/2014	10.728,80	0,00	1,47		0,00	17/11/2014	10.309,00	0,02	1,36		0,04	06/02/2015	10.573,10	0,00	1,22		0,03
01/09/2014	10.746,50	0,00	1,47		0,00	18/11/2014	10.432,90	0,01	1,37		0,01	09/02/2015	10.364,90	-0,02	1,17		-0,04
02/09/2014	10.755,00	0,00	1,49		0,01	19/11/2014	10.376,80	-0,01	1,38		0,01	10/02/2015	10.500,10	0,01	1,17		0,00
03/09/2014	10.886,80	0,01	1,50		0,01	20/11/2014	10.209,20	-0,02	1,33		-0,03	11/02/2015	10.364,80	-0,01	1,17		0,00
04/09/2014	11.100,10	0,02	1,51		0,01	21/11/2014	10.520,80	0,03	1,37		0,03	12/02/2015	10.562,20	0,02	1,17		0,00
05/09/2014	11.148,90	0,00	1,53		0,01	24/11/2014	10.642,50	0,01	1,41		0,03	13/02/2015	10.752,40	0,02	1,23		0,05
08/09/2014	11.102,60	0,00	1,53		0,00	25/11/2014	10.699,60	0,01	1,39		-0,02	16/02/2015	10.693,90	-0,01	1,25		0,01
09/09/2014	10.951,60	-0,01	1,49		-0,03	26/11/2014	10.647,00	0,00	1,39		0,00	17/02/2015	10.698,00	0,00	1,23		-0,01
10/09/2014	10.937,80	0,00	1,51		0,01	27/11/2014	10.727,60	0,01	1,41		0,02	18/02/2015	10.805,30	0,01	1,24		0,01
11/09/2014	10.886,30	0,00	1,50		0,00	28/11/2014	10.770,70	0,00	1,41		0,00	19/02/2015	10.910,40	0,01	1,24		-0,01
12/09/2014	10.888,90	0,00	1,50		0,00	01/12/2014	10.672,80	-0,01	1,36		-0,03	20/02/2015	10.879,30	0,00	1,24		0,00

	IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA
23/02/2015	10.990,10	0,01	1,25		0,01	15/05/2015	11.317,30	-0,01	1,22		-0,01	03/08/2015	11.265,90	0,01	1,20		0,00
24/02/2015	11.064,50	0,01	1,25		0,00	18/05/2015	11.345,00	0,00	1,21		-0,01	04/08/2015	11.150,50	-0,01	1,17		-0,03
25/02/2015	11.049,50	0,00	1,22		-0,02	19/05/2015	11.497,70	0,01	1,22		0,01	05/08/2015	11.279,50	0,01	1,18		0,01
26/02/2015	11.139,50	0,01	1,24		0,01	20/05/2015	11.574,10	0,01	1,21		-0,01	06/08/2015	11.253,60	0,00	1,17		-0,01
27/02/2015	11.178,30	0,00	1,30		0,05	21/05/2015	11.595,40	0,00	1,21		0,00	07/08/2015	11.178,20	-0,01	1,16		-0,01
02/03/2015	11.178,50	0,00	1,34		0,03	22/05/2015	11.554,20	0,00	1,21		0,00	10/08/2015	11.311,70	0,01	1,17		0,01
03/03/2015	11.014,70	-0,01	1,31		-0,02	25/05/2015	11.322,30	-0,02	1,18		-0,02	11/08/2015	11.152,30	-0,01	1,16		-0,01
04/03/2015	11.051,30	0,00	1,31		0,00	26/05/2015	11.240,30	-0,01	1,18		0,00	12/08/2015	10.880,10	-0,02	1,14		-0,01
05/03/2015	11.124,40	0,01	1,33		0,02	27/05/2015	11.431,10	0,02	1,21		0,03	13/08/2015	10.947,90	0,01	1,16		0,01
06/03/2015	11.091,90	0,00	1,34		0,01	28/05/2015	11.382,80	0,00	1,20		-0,01	14/08/2015	10.879,30	-0,01	1,13		-0,02
09/03/2015	11.054,20	0,00	1,34		0,00	29/05/2015	11.217,60	-0,01	1,18		-0,02	17/08/2015	10.900,30	0,00	1,12		-0,01
10/03/2015	10.902,20	-0,01	1,34		0,00	01/06/2015	11.238,10	0,00	1,18		0,00	18/08/2015	10.897,90	0,00	1,12		0,00
11/03/2015	11.021,80	0,01	1,36		0,01	02/06/2015	11.271,40	0,00	1,19		0,01	19/08/2015	10.782,40	-0,01	1,12		0,00
12/03/2015	11.011,80	0,00	1,36		0,00	03/06/2015	11.267,60	0,00	1,20		0,01	20/08/2015	10.587,00	-0,02	1,09		-0,02
13/03/2015	11.033,80	0,00	1,36		0,00	04/06/2015	11.146,10	-0,01	1,19		-0,01	21/08/2015	10.271,70	-0,03	1,07		-0,02
16/03/2015	11.114,70	0,01	1,35		0,00	05/06/2015	11.062,00	-0,01	1,17		-0,01	24/08/2015	9.756,60	-0,05	1,02		-0,05
17/03/2015	11.028,10	-0,01	1,33		-0,02	08/06/2015	10.917,30	-0,01	1,15		-0,01	25/08/2015	10.115,40	0,04	1,03		0,01
18/03/2015	11.050,00	0,00	1,32		-0,01	09/06/2015	10.938,10	0,00	1,16		0,00	26/08/2015	9.984,50	-0,01	1,04		0,01
19/03/2015	11.091,00	0,00	1,31		0,00	10/06/2015	11.097,50	0,01	1,17		0,01	27/08/2015	10.290,20	0,03	1,08		0,04
20/03/2015	11.419,60	0,03	1,36		0,03	11/06/2015	11.156,70	0,01	1,18		0,01	28/08/2015	10.352,90	0,01	1,09		0,01
23/03/2015	11.452,80	0,00	1,35		-0,01	12/06/2015	11.030,50	-0,01	1,16		-0,01	31/08/2015	10.259,00	-0,01	1,08		-0,01
24/03/2015	11.579,30	0,01	1,34		0,00	15/06/2015	10.842,10	-0,02	1,15		-0,02	01/09/2015	9.992,80	-0,03	1,05		-0,02
25/03/2015	11.464,70	-0,01	1,34		0,00	16/06/2015	10.871,40	0,00	1,14		0,00	02/09/2015	9.938,30	-0,01	1,05		0,00
26/03/2015	11.453,80	0,00	1,33		-0,01	17/06/2015	10.813,40	-0,01	1,14		0,00	03/09/2015	10.042,40	0,01	1,06		0,01
27/03/2015	11.427,40	0,00	1,33		-0,01	18/06/2015	10.871,90	0,01	1,15		0,01	04/09/2015	9.821,80	-0,02	1,02		-0,04
30/03/2015	11.529,10	0,01	1,31		-0,01	19/06/2015	10.944,30	0,01	1,15		0,00	07/09/2015	9.805,40	0,00	1,01		-0,01
31/03/2015	11.521,10	0,00	1,30		-0,01	22/06/2015	11.368,20	0,04	1,19		0,04	08/09/2015	9.866,20	0,01	1,01		0,00
01/04/2015	11.569,80	0,00	1,32		0,02	23/06/2015	11.402,50	0,00	1,19		0,00	09/09/2015	10.037,80	0,02	1,03		0,02
02/04/2015	11.634,00	0,01	1,33		0,01	24/06/2015	11.321,90	-0,01	1,18		-0,01	10/09/2015	9.859,00	-0,02	1,03		0,00
07/04/2015	11.730,50	0,01	1,31		-0,01	25/06/2015	11.308,40	0,00	1,17		-0,01	11/09/2015	9.737,90	-0,01	1,02		-0,01
08/04/2015	11.655,50	-0,01	1,31		0,00	26/06/2015	11.372,30	0,01	1,18		0,01	14/09/2015	9.696,40	0,00	1,01		-0,01
09/04/2015	11.734,60	0,01	1,29		-0,02	29/06/2015	10.853,90	-0,05	1,13		-0,04	15/09/2015	9.782,50	0,01	1,05		0,03
10/04/2015	11.749,30	0,00	1,28		-0,01	30/06/2015	10.769,50	-0,01	1,14		0,01	16/09/2015	9.976,80	0,02	1,06		0,01
13/04/2015	11.866,40	0,01	1,28		0,00	01/07/2015	10.911,50	0,01	1,15		0,01	17/09/2015	10.106,60	0,01	1,16		0,09
14/04/2015	11.704,70	-0,01	1,28		0,00	02/07/2015	10.846,40	-0,01	1,14		-0,01	18/09/2015	9.847,20	-0,03	1,13		-0,03
15/04/2015	11.778,40	0,01	1,29		0,01	03/07/2015	10.779,80	-0,01	1,13		-0,01	21/09/2015	9.856,80	0,00	1,12		-0,01
16/04/2015	11.611,70	-0,01	1,26		-0,02	06/07/2015	10.540,10	-0,02	1,08		-0,04	22/09/2015	9.550,20	-0,03	1,10		-0,02
17/04/2015	11.359,40	-0,02	1,23		-0,03	07/07/2015	10.346,00	-0,02	1,05	0,02	-0,01	23/09/2015	9.474,60	-0,01	1,09		0,00
20/04/2015	11.384,60	0,00	1,22		0,00	08/07/2015	10.430,30	0,01	1,06		0,00	24/09/2015	9.291,40	-0,02	1,08		-0,01
21/04/2015	11.422,30	0,00	1,23		0,01	09/07/2015	10.706,40	0,03	1,09		0,03	25/09/2015	9.519,50	0,02	1,10		0,02
22/04/2015	11.399,20	0,00	1,24		0,00	10/07/2015	11.036,10	0,03	1,13		0,03	28/09/2015	9.394,20	-0,01	1,11		0,01
23/04/2015	11.425,80	0,00	1,28		0,03	13/07/2015	11.224,20	0,02	1,16		0,03	29/09/2015	9.393,90	0,00	1,17		0,05
24/04/2015	11.505,40	0,01	1,29		0,01	14/07/2015	11.258,30	0,00	1,16		0,01	30/09/2015	9.559,90	0,02	1,16		-0,01
27/04/2015	11.640,20	0,01	1,27		-0,02	15/07/2015	11.335,70	0,01	1,17		0,01	01/10/2015	9.567,30	0,00	1,14		-0,02
28/04/2015	11.607,70	0,00	1,24		-0,03	16/07/2015	11.510,60	0,02	1,19		0,02	02/10/2015	9.603,60	0,00	1,15		0,01
29/04/2015	11.378,90	-0,02	1,21		-0,02	17/07/2015	11.480,70	0,00	1,17		-0,02	05/10/2015	9.971,30	0,04	1,18		0,02
30/04/2015	11.385,00	0,00	1,25		0,03	20/07/2015	11.556,10	0,01	1,20		0,02	06/10/2015	10.103,30	0,01	1,24		0,05
04/05/2015	11.429,10	0,00	1,24		-0,01	21/07/2015	11.458,60	-0,01	1,21		0,01	07/10/2015	10.170,00	0,01	1,23		-0,01
05/05/2015	11.115,60	-0,03	1,21		-0,02	22/07/2015	11.484,30	0,00	1,23		0,01	08/10/2015	10.181,20	0,00	1,25		0,01
06/05/2015	11.163,60	0,00	1,22		0,00	23/07/2015	11.441,90	0,00	1,24		0,01	09/10/2015	10.309,60	0,01	1,23		-0,02
07/05/2015	11.180,30	0,00	1,21		0,00	24/07/2015	11.309,30	-0,01	1,21		-0,02	12/10/2015	10.246,40	-0,01	1,21		-0,02
08/05/2015	11.424,70	0,02	1,22		0,00	27/07/2015	11.145,40	-0,01	1,24		0,02	13/10/2015	10.115,30	-0,01	1,19		-0,01
11/05/2015	11.445,80	0,00	1,23		0,01	28/07/2015	11.252,40	0,01	1,25		0,01	14/10/2015	10.037,60	-0,01	1,19		0,00
12/05/2015	11.322,60	-0,01	1,22		-0,01	29/07/2015	11.282,90	0,00	1,22		-0,02	15/10/2015	10.101,70	0,01	1,20		0,01
13/05/2015	11.324,60	0,00	1,24		0,01	30/07/2015	11.168,60	-0,01	1,21		-0,01	16/10/2015	10.231,50	0,01	1,21		0,00
14/05/2015	11.398,70	0,01	1,24		0,00	31/07/2015	11.180,70	0,00	1,20		0,00	19/10/2015	10.207,30	0,00	1,21		0,00

	IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA		IBEX	R. IBEX	BKI A	div	R. BKIA
20/10/2015	10.100,60	-0,01	1,20		-0,01	08/01/2016	8.909,20	-0,02	0,99		-0,01
21/10/2015	10.157,50	0,01	1,22		0,02	11/01/2016	8.886,10	0,00	0,99		0,00
22/10/2015	10.365,40	0,02	1,21		-0,01	12/01/2016	8.915,40	0,00	0,99		0,00
23/10/2015	10.476,30	0,01	1,16		-0,04	13/01/2016	8.934,50	0,00	1,01		0,02
26/10/2015	10.478,30	0,00	1,20		0,03	14/01/2016	8.787,70	-0,02	0,99		-0,02
27/10/2015	10.322,40	-0,01	1,16		-0,03	15/01/2016	8.543,60	-0,03	0,94		-0,05
28/10/2015	10.421,90	0,01	1,17		0,01	18/01/2016	8.469,30	-0,01	0,94		-0,01
29/10/2015	10.397,20	0,00	1,17		0,00	19/01/2016	8.554,90	0,01	0,95		0,01
30/10/2015	10.360,70	0,00	1,17		0,00	20/01/2016	8.281,40	-0,03	0,92		-0,03
02/11/2015	10.418,20	0,01	1,19		0,02	21/01/2016	8.444,20	0,02	0,94		0,03
03/11/2015	10.465,20	0,00	1,21		0,01	22/01/2016	8.722,90	0,03	0,97		0,03
04/11/2015	10.473,50	0,00	1,18		-0,02	25/01/2016	8.567,70	-0,02	0,93		-0,04
05/11/2015	10.431,20	0,00	1,16		-0,02	26/01/2016	8.692,50	0,01	0,93		0,00
06/11/2015	10.453,20	0,00	1,18		0,02	27/01/2016	8.741,00	0,01	0,92		-0,01
09/11/2015	10.325,20	-0,01	1,17		0,00	28/01/2016	8.590,60	-0,02	0,89		-0,04
10/11/2015	10.336,80	0,00	1,15		-0,02	29/01/2016	8.815,80	0,03	0,91		0,03
11/11/2015	10.377,20	0,00	1,16		0,01	01/02/2016	8.788,50	0,00	0,93		0,02
12/11/2015	10.144,00	-0,02	1,12		-0,03	02/02/2016	8.528,70	-0,03	0,88		-0,06
13/11/2015	10.111,40	0,00	1,14		0,02	03/02/2016	8.314,50	-0,03	0,84		-0,04
16/11/2015	10.124,50	0,00	1,14		0,00	04/02/2016	8.468,10	0,02	0,86		0,03
17/11/2015	10.363,80	0,02	1,16		0,01	05/02/2016	8.499,50	0,00	0,86		-0,01
18/11/2015	10.261,10	-0,01	1,16		0,00	08/02/2016	8.122,10	-0,04	0,80		-0,06
19/11/2015	10.354,70	0,01	1,17		0,01	09/02/2016	7.927,60	-0,02	0,78		-0,03
20/11/2015	10.290,30	-0,01	1,16		-0,01	10/02/2016	8.143,70	0,03	0,79		0,01
23/11/2015	10.277,40	0,00	1,19		0,02	11/02/2016	7.746,30	-0,05	0,73		-0,08
24/11/2015	10.207,20	-0,01	1,19		0,00	12/02/2016	7.920,80	0,02	0,74		0,02
25/11/2015	10.227,30	0,00	1,17		-0,02	15/02/2016	8.179,20	0,03	0,77		0,04
26/11/2015	10.332,30	0,01	1,18		0,01	16/02/2016	8.137,60	-0,01	0,76		-0,01
27/11/2015	10.310,70	0,00	1,16		-0,01	17/02/2016	8.364,90	0,03	0,80		0,05
30/11/2015	10.386,90	0,01	1,19		0,02	18/02/2016	8.295,40	-0,01	0,77		-0,03
01/12/2015	10.379,20	0,00	1,21		0,02	19/02/2016	8.194,20	-0,01	0,74		-0,04
02/12/2015	10.342,00	0,00	1,21		0,00	22/02/2016	8.387,00	0,02	0,75		0,01
03/12/2015	10.092,90	-0,02	1,20		-0,01	23/02/2016	8.267,60	-0,01	0,76		0,01
04/12/2015	10.078,70	0,00	1,21		0,01	24/02/2016	8.013,70	-0,03	0,73		-0,03
07/12/2015	10.042,40	0,00	1,18		-0,02	25/02/2016	8.215,60	0,03	0,74		0,01
08/12/2015	9.837,10	-0,02	1,15		-0,03	26/02/2016	8.349,20	0,02	0,75		0,02
09/12/2015	9.835,50	0,00	1,13		-0,01	29/02/2016	8.461,40	0,01	0,79		0,05
10/12/2015	9.778,70	-0,01	1,13		0,00	01/03/2016	8.611,00	0,02	0,79		0,01
11/12/2015	9.630,70	-0,02	1,11		-0,02	PROEMDIO		0,00015			-0,003
14/12/2015	9.428,50	-0,02	1,09		-0,01						
15/12/2015	9.711,60	0,03	1,12		0,02						
16/12/2015	9.711,00	0,00	1,13		0,01						
17/12/2015	9.878,50	0,02	1,15		0,02						
18/12/2015	9.717,10	-0,02	1,14		-0,01						
21/12/2015	9.365,80	-0,04	1,08		-0,05						
22/12/2015	9.415,60	0,01	1,09		0,00						
23/12/2015	9.641,00	0,02	1,10		0,01						
24/12/2015	9.682,90	0,00	1,08		-0,02						
28/12/2015	9.552,50	-0,01	1,08		0,00						
29/12/2015	9.670,40	0,01	1,07		-0,01						
30/12/2015	9.641,90	0,00	1,07		0,00						
31/12/2015	9.544,20	-0,01	1,07		0,01						
04/01/2016	9.313,20	-0,02	1,04		-0,03						
05/01/2016	9.335,20	0,00	1,04		0,00						
06/01/2016	9.197,40	-0,01	1,01		-0,03						
07/01/2016	9.059,30	-0,02	0,99		-0,02						

Fuente. Elaboración propia

ANEXO II. Matriz de Varianzas y Covarianzas Metodología de Markowitz

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS																																		
	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TL5	TRE	
ABE	2E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	8E-05	9E-05	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	9E-05	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	9E-05	
ACS	1E-04	3E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
ACX	1E-04	2E-04	4E-04	8E-05	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	9E-05	8E-05	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	2E-04	1E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	1E-04	1E-04	
AMA	9E-05	1E-04	8E-05	2E-04	9E-05	1E-04	1E-04	9E-05	8E-05	9E-05	5E-05	6E-05	9E-05	9E-05	2E-04	7E-05	9E-05	1E-04	6E-05	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	9E-05	9E-05	7E-05	9E-05	9E-05	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	7E-05	
ANA	1E-04	2E-04	2E-04	9E-05	4E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	3E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	3E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
BBVA	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	3E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
BKIA	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-03	3E-04	3E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
BKT	2E-04	2E-04	2E-04	9E-05	2E-04	3E-04	3E-04	6E-04	3E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	3E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
CABK	1E-04	2E-04	2E-04	8E-05	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	4E-04	2E-04	1E-04	9E-05	2E-04	1E-04	3E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	4E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
DIA	1E-04	2E-04	1E-04	9E-05	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	8E-05	9E-05	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	9E-05	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04
ELE	8E-05	1E-04	9E-05	5E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	8E-05	5E-04	9E-05	1E-04	8E-05	2E-04	1E-04	8E-05	1E-04	9E-05	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	9E-05	7E-05	
ENG	9E-05	1E-04	8E-05	6E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	9E-05	9E-05	2E-04	9E-05	8E-05	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	7E-05	
FCC	1E-04	2E-04	2E-04	9E-05	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	9E-05	8E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	3E-04	3E-04	1E-04	2E-04	3E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	1E-04	
FER	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	8E-05	8E-05	1E-04	2E-04	2E-04	9E-05	1E-04	2E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	9E-05	
GAM	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	8E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	3E-04	4E-04	2E-04	3E-04	2E-04	
GAS	1E-04	1E-04	1E-04	7E-05	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	2E-04	2E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	
GRF	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	8E-05	9E-05	1E-04	1E-04	2E-04	9E-05	3E-04	2E-04	8E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	9E-05	
IAG	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	5E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
IBE	9E-05	1E-04	9E-05	6E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	9E-05	9E-05	1E-04	9E-05	2E-04	1E-04	8E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	8E-05	
IDR	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	5E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	1E-04	
ITX	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	
MAP	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
MTS	1E-04	2E-04	3E-04	9E-05	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	9E-05	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	7E-04	2E-04	3E-04	1E-04	3E-04	2E-04	3E-04	4E-04	2E-04	2E-04	2E-04	
OHL	2E-04	2E-04	2E-04	9E-05	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	9E-05	3E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	8E-04	3E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	
POP	2E-04	2E-04	2E-04	9E-05	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	4E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	1E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	3E-04	6E-04	1E-04	3E-04	4E-04	3E-04	4E-04	2E-04	2E-04	2E-04	
REE	9E-05	1E-04	1E-04	7E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	9E-05	2E-04	1E-04	9E-05	1E-04	9E-05	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	8E-05	
REP	1E-04	2E-04	2E-04	9E-05	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	3E-04	2E-04	3E-04	1E-04	3E-04	2E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	
SAB	2E-04	2E-04	2E-04	9E-05	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	1E-04	3E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	4E-04	1E-04	2E-04	5E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
SAN	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	3E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	3E-04	1E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	
SCYR	2E-04	3E-04	3E-04	1E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	2E-04	4E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	2E-04	3E-04	4E-04	3E-04	4E-04	1E-04	3E-04	3E-04	3E-04	8E-04	2E-04	2E-04	2E-04	
TEF	1E-04	2E-04	1E-04	9E-05	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E								

Fuente. Elaboración propia

ANEXO III. Matriz de Correlación por Metodología de Markowitz

	MATRIZ DE CORRELACIÓN																																
	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TL5	TRE
ABE	1,00	0,64	0,44	0,48	0,49	0,62	0,16	0,46	0,53	0,52	0,27	0,52	0,38	0,65	0,49	0,53	0,52	0,48	0,58	0,39	0,56	0,60	0,39	0,42	0,49	0,52	0,54	0,51	0,62	0,47	0,61	0,49	0,38
ACS	0,64	1,00	0,51	0,43	0,58	0,69	0,19	0,47	0,55	0,49	0,31	0,49	0,37	0,64	0,51	0,57	0,46	0,45	0,61	0,38	0,58	0,66	0,49	0,44	0,53	0,51	0,63	0,55	0,68	0,59	0,64	0,51	0,39
ACX	0,44	0,51	1,00	0,29	0,46	0,55	0,12	0,33	0,43	0,41	0,20	0,32	0,36	0,39	0,35	0,43	0,33	0,30	0,40	0,33	0,38	0,47	0,65	0,36	0,41	0,37	0,58	0,41	0,53	0,48	0,49	0,37	0,37
AMA	0,48	0,43	0,29	1,00	0,34	0,42	0,14	0,28	0,29	0,39	0,18	0,38	0,24	0,51	0,41	0,37	0,43	0,47	0,43	0,33	0,50	0,44	0,26	0,23	0,28	0,38	0,35	0,29	0,40	0,30	0,47	0,41	0,30
ANA	0,49	0,58	0,46	0,34	1,00	0,58	0,22	0,40	0,50	0,43	0,33	0,47	0,40	0,54	0,46	0,55	0,40	0,39	0,60	0,39	0,48	0,51	0,41	0,34	0,51	0,55	0,50	0,57	0,59	0,49	0,57	0,45	0,35
BBVA	0,62	0,69	0,55	0,42	0,58	1,00	0,29	0,60	0,73	0,52	0,37	0,47	0,41	0,60	0,56	0,59	0,46	0,50	0,68	0,43	0,61	0,71	0,55	0,40	0,72	0,51	0,73	0,69	0,90	0,59	0,77	0,52	0,43
BKIA	0,16	0,19	0,12	0,14	0,22	0,29	1,00	0,22	0,24	0,17	0,11	0,17	0,16	0,24	0,21	0,21	0,13	0,17	0,22	0,14	0,19	0,20	0,18	0,13	0,25	0,18	0,20	0,27	0,28	0,18	0,22	0,20	0,12
BKT	0,46	0,47	0,33	0,28	0,40	0,60	0,22	1,00	0,58	0,36	0,26	0,37	0,32	0,48	0,44	0,41	0,41	0,36	0,47	0,29	0,43	0,50	0,34	0,30	0,57	0,41	0,45	0,55	0,57	0,47	0,48	0,45	0,29
CABK	0,53	0,55	0,43	0,29	0,50	0,73	0,24	0,58	1,00	0,46	0,29	0,35	0,40	0,48	0,49	0,50	0,37	0,39	0,51	0,39	0,41	0,62	0,43	0,39	0,75	0,44	0,58	0,73	0,74	0,54	0,57	0,44	0,32
DIA	0,52	0,49	0,41	0,39	0,43	0,52	0,17	0,36	0,46	1,00	0,21	0,41	0,28	0,48	0,42	0,50	0,39	0,41	0,46	0,37	0,50	0,56	0,37	0,31	0,41	0,41	0,50	0,42	0,58	0,42	0,53	0,44	0,30
ELE	0,27	0,31	0,20	0,18	0,33	0,37	0,11	0,26	0,29	0,21	1,00	0,34	0,20	0,30	0,27	0,37	0,24	0,25	0,38	0,19	0,28	0,28	0,19	0,17	0,31	0,40	0,26	0,32	0,31	0,27	0,32	0,23	0,18
ENG	0,52	0,49	0,32	0,38	0,47	0,47	0,17	0,37	0,35	0,41	0,34	1,00	0,25	0,52	0,40	0,65	0,42	0,41	0,64	0,34	0,51	0,48	0,28	0,27	0,33	0,67	0,43	0,39	0,48	0,29	0,52	0,41	0,32
FCC	0,38	0,37	0,36	0,24	0,40	0,41	0,16	0,32	0,40	0,28	0,20	0,25	1,00	0,33	0,32	0,36	0,24	0,26	0,38	0,31	0,27	0,38	0,35	0,36	0,43	0,29	0,39	0,41	0,42	0,45	0,36	0,31	0,27
FER	0,65	0,64	0,39	0,51	0,54	0,60	0,24	0,48	0,48	0,48	0,30	0,52	0,33	1,00	0,52	0,51	0,52	0,56	0,60	0,37	0,63	0,60	0,37	0,38	0,45	0,52	0,50	0,51	0,60	0,46	0,63	0,54	0,41
GAM	0,49	0,51	0,35	0,41	0,46	0,56	0,21	0,44	0,49	0,42	0,27	0,40	0,32	0,52	1,00	0,47	0,44	0,43	0,49	0,35	0,47	0,51	0,32	0,30	0,49	0,44	0,47	0,50	0,53	0,49	0,49	0,48	0,35
GAS	0,53	0,57	0,43	0,37	0,55	0,59	0,21	0,41	0,50	0,50	0,37	0,65	0,36	0,51	0,47	1,00	0,40	0,40	0,71	0,37	0,55	0,59	0,42	0,33	0,49	0,63	0,59	0,50	0,61	0,45	0,63	0,43	0,38
GRF	0,52	0,46	0,33	0,43	0,40	0,46	0,13	0,41	0,37	0,39	0,24	0,42	0,24	0,52	0,44	0,40	1,00	0,46	0,43	0,31	0,47	0,49	0,27	0,31	0,37	0,43	0,35	0,37	0,44	0,38	0,45	0,42	0,29
IAG	0,48	0,45	0,30	0,47	0,39	0,50	0,17	0,36	0,39	0,41	0,25	0,41	0,26	0,56	0,43	0,40	0,46	1,00	0,47	0,31	0,48	0,46	0,25	0,26	0,34	0,41	0,30	0,37	0,48	0,31	0,50	0,49	0,24
IBE	0,58	0,61	0,40	0,43	0,60	0,68	0,22	0,47	0,51	0,46	0,38	0,64	0,38	0,60	0,49	0,71	0,43	0,47	1,00	0,40	0,61	0,63	0,38	0,32	0,51	0,65	0,59	0,50	0,68	0,46	0,74	0,48	0,38
IDR	0,39	0,38	0,33	0,33	0,39	0,43	0,14	0,29	0,39	0,37	0,19	0,34	0,31	0,37	0,35	0,37	0,31	0,31	0,40	1,00	0,39	0,42	0,34	0,29	0,43	0,35	0,42	0,41	0,44	0,38	0,43	0,36	0,26
ITX	0,56	0,58	0,38	0,50	0,48	0,61	0,19	0,43	0,41	0,50	0,28	0,51	0,27	0,63	0,47	0,55	0,47	0,48	0,61	0,39	1,00	0,58	0,37	0,31	0,40	0,52	0,52	0,39	0,63	0,37	0,64	0,51	0,39
MAP	0,60	0,66	0,47	0,44	0,51	0,71	0,20	0,50	0,62	0,56	0,28	0,48	0,38	0,60	0,51	0,59	0,49	0,46	0,63	0,42	0,58	1,00	0,46	0,42	0,60	0,49	0,63	0,57	0,70	0,54	0,67	0,49	0,44
MTS	0,39	0,49	0,65	0,26	0,41	0,55	0,18	0,34	0,43	0,37	0,19	0,28	0,35	0,37	0,32	0,42	0,27	0,25	0,38	0,34	0,37	0,46	1,00	0,33	0,42	0,31	0,62	0,41	0,55	0,49	0,48	0,34	0,40
OHL	0,42	0,44	0,36	0,23	0,34	0,40	0,13	0,30	0,39	0,31	0,17	0,27	0,36	0,38	0,30	0,33	0,31	0,26	0,32	0,29	0,31	0,42	0,33	1,00	0,36	0,26	0,46	0,35	0,41	0,42	0,36	0,31	0,33
POP	0,49	0,53	0,41	0,28	0,51	0,72	0,25	0,57	0,75	0,41	0,31	0,33	0,43	0,45	0,49	0,49	0,37	0,34	0,51	0,43	0,40	0,60	0,42	0,36	1,00	0,41	0,55	0,77	0,69	0,56	0,55	0,43	0,35
REE	0,52	0,51	0,37	0,38	0,55	0,51	0,18	0,41	0,44	0,41	0,40	0,67	0,29	0,52	0,44	0,63	0,43	0,41	0,65	0,35	0,52	0,49	0,31	0,26	0,41	1,00	0,45	0,45	0,51	0,38	0,53	0,42	0,33
REP	0,54	0,63	0,58	0,35	0,50	0,73	0,20	0,45	0,58	0,50	0,26	0,43	0,39	0,50	0,47	0,59	0,35	0,30	0,59	0,42	0,52	0,63	0,62	0,46	0,55	0,45	1,00	0,54	0,76	0,58	0,70	0,47	0,51
SAB	0,51	0,55	0,41	0,29	0,57	0,69	0,27	0,55	0,73	0,42	0,32	0,39	0,41	0,51	0,50	0,50	0,37	0,37	0,50	0,41	0,39	0,57	0,41	0,35	0,77	0,45	0,54	1,00	0,68	0,51	0,54	0,44	0,36
SAN	0,62	0,68	0,53	0,40	0,59	0,90	0,28	0,57	0,74	0,58	0,31	0,48	0,42	0,60	0,53	0,61	0,44	0,48	0,68	0,44	0,63	0,70	0,55	0,41	0,69	0,51	0,76	0,68	1,00	0,58	0,80	0,54	0,44
SCYR	0,47	0,59	0,48	0,30	0,49	0,59	0,18	0,47	0,54	0,42	0,27	0,29	0,45	0,46	0,49	0,45	0,38	0,31	0,46	0,38	0,37	0,54	0,49	0,42	0,56	0,38	0,58	0,51	0,58	1,00	0,50	0,42	0,37
TEF	0,61	0,64	0,49	0,47	0,57	0,77	0,22	0,48	0,57	0,53	0,32	0,52	0,36	0,63	0,49	0,63	0,45	0,50	0,74	0,43	0,64	0,67	0,48	0,36	0,55	0,53	0,70	0,54	0,80	0,50	1,00	0,53	0,42
TL5	0,49	0,51	0,37	0,41	0,45	0,52	0,20	0,45	0,44	0,44	0,23	0,41	0,31	0,54	0,48	0,43	0,42	0,49	0,48	0,36	0,51	0,49	0,34	0,31	0,43	0,42	0,47	0,44	0,54	0,42	0,53	1,00	0,32
TRE	0,38	0,39	0,37	0,30	0,35	0,43	0,12	0,29	0,32	0,30	0,18	0,32	0,27	0,41	0,35	0,38	0,29	0,24	0,38	0,26	0,39	0,44	0,40	0,33	0,35	0,33	0,51	0,36	0,44	0,37	0,42	0,32	1,00

Fuente. Elaboración propia

ANEXO IV. Utilización de Solver para calcular rentabilidades continuas

Para trabajar a través de R primero deberemos tener descargado el programa. Lo podemos hacer a través de la siguiente página web: <https://www.r-project.org/>

Las órdenes que deberemos establecer para la obtención de las rentabilidades diarias continuas a través de R son las siguientes:

```
library(Rcmdr)
```

```
library(timeSeries)
```

```
precios17=as.timeSeries(precios)
```

```
rent.precios=diff(log(precios))
```

```
rent.precios
```

¹⁷ En nuestro caso, la matriz “precios” contenía los datos del precio de cierre de las 33 empresas seleccionadas a formar parte, en un principio, de nuestra cartera.

ANEXO V. Cálculo de rentabilidad diaria continua IBEX y BKIA

FECHA	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
01/03/2013			22/05/2013	0,000	-0,279	07/08/2013	0,005	0,014	23/10/2013	-0,019	-0,058
04/03/2013	0,007	-0,078	23/05/2013	-0,014	-0,722	08/08/2013	0,011	0,073	24/10/2013	0,009	0,050
05/03/2013	0,021	-0,020	24/05/2013	-0,010	-0,045	09/08/2013	0,007	0,021	25/10/2013	-0,010	-0,013
06/03/2013	-0,008	-0,068	27/05/2013	0,012	-0,080	12/08/2013	-0,002	0,017	28/10/2013	-0,008	-0,043
07/03/2013	0,004	-0,081	28/05/2013	0,018	-0,051	13/08/2013	0,005	0,014	29/10/2013	0,013	-0,015
08/03/2013	0,028	0,030	29/05/2013	-0,008	0,076	14/08/2013	0,004	0,050	30/10/2013	-0,009	0,034
11/03/2013	-0,009	0,015	30/05/2013	-0,001	0,100	15/08/2013	-0,006	0,007	31/10/2013	0,013	-0,004
12/03/2013	-0,003	-0,033	31/05/2013	-0,013	0,258	16/08/2013	0,010	0,023	01/11/2013	-0,007	-0,009
13/03/2013	-0,004	0,030	03/06/2013	-0,004	-0,095	19/08/2013	-0,019	-0,063	04/11/2013	0,004	-0,023
14/03/2013	0,019	0,007	04/06/2013	0,009	-0,142	20/08/2013	-0,018	-0,010	05/11/2013	-0,008	-0,030
15/03/2013	-0,004	0,018	05/06/2013	-0,009	-0,003	21/08/2013	-0,005	-0,022	06/11/2013	0,004	0,021
18/03/2013	-0,013	-0,044	06/06/2013	-0,009	0,019	22/08/2013	0,020	0,019	07/11/2013	-0,010	0,008
19/03/2013	-0,022	-0,004	07/06/2013	0,006	-0,022	23/08/2013	0,007	-0,027	08/11/2013	0,001	0,002
20/03/2013	0,011	0,037	10/06/2013	-0,005	0,014	26/08/2013	-0,004	-0,025	11/11/2013	0,004	0,005
21/03/2013	-0,008	-0,059	11/06/2013	-0,017	-0,035	27/08/2013	-0,030	-0,070	12/11/2013	-0,008	-0,019
22/03/2013	-0,003	-0,039	12/06/2013	0,004	0,035	28/08/2013	0,000	0,020	13/11/2013	-0,003	0,006
25/03/2013	-0,029	-0,535	13/06/2013	-0,006	0,000	29/08/2013	0,004	-0,006	14/11/2013	0,003	-0,003
26/03/2013	-0,013	0,007	14/06/2013	0,000	0,000	30/08/2013	-0,017	-0,007	15/11/2013	-0,001	-0,061
27/03/2013	-0,011	0,265	17/06/2013	0,008	-0,001	02/09/2013	0,017	-0,007	18/11/2013	0,009	-0,013
28/03/2013	0,002	-0,157	18/06/2013	0,005	-0,006	03/09/2013	0,002	0,007	19/11/2013	-0,016	-0,047
02/04/2013	0,016	0,141	19/06/2013	-0,010	0,014	04/09/2013	0,005	0,027	20/11/2013	-0,007	-0,039
03/04/2013	-0,018	0,031	20/06/2013	-0,035	-0,036	05/09/2013	0,007	0,041	21/11/2013	0,004	0,004
04/04/2013	-0,007	-0,026	21/06/2013	-0,016	-0,015	06/09/2013	0,012	0,014	22/11/2013	0,008	0,056
05/04/2013	-0,006	0,005	24/06/2013	-0,019	-0,136	09/09/2013	-0,003	-0,014	25/11/2013	0,001	-0,036
08/04/2013	-0,001	-0,010	25/06/2013	0,007	-0,054	10/09/2013	0,019	0,008	26/11/2013	0,003	-0,010
09/04/2013	0,011	0,051	26/06/2013	0,028	0,053	11/09/2013	0,008	0,031	27/11/2013	0,010	0,044
10/04/2013	0,033	0,000	27/06/2013	0,003	0,010	12/09/2013	0,006	0,042	28/11/2013	0,005	0,033
11/04/2013	0,003	-0,025	28/06/2013	-0,010	0,007	13/09/2013	0,002	-0,034	29/11/2013	-0,002	-0,015

	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
13/01/2014	0,007	0,027	31/03/2014	0,001	-0,001	19/06/2014	0,007	-0,016	04/09/2014	0,019	0,010
14/01/2014	0,002	0,002	01/04/2014	0,012	-0,002	20/06/2014	-0,003	-0,004	05/09/2014	0,004	0,011
15/01/2014	0,014	0,032	02/04/2014	-0,003	-0,027	23/06/2014	-0,003	0,000	08/09/2014	-0,004	-0,001
16/01/2014	-0,007	-0,021	03/04/2014	0,014	0,024	24/06/2014	-0,001	-0,021	09/09/2014	-0,014	-0,026
17/01/2014	0,001	0,001	04/04/2014	0,009	0,018	25/06/2014	-0,013	-0,013	10/09/2014	-0,001	0,011
20/01/2014	-0,001	0,007	07/04/2014	-0,007	-0,009	26/06/2014	0,002	-0,001	11/09/2014	-0,005	-0,001
21/01/2014	-0,009	-0,034	08/04/2014	-0,012	-0,036	27/06/2014	-0,003	0,001	12/09/2014	0,000	-0,002
22/01/2014	-0,008	-0,034	09/04/2014	0,000	0,000	30/06/2014	-0,003	-0,002	15/09/2014	-0,004	-0,013
23/01/2014	-0,004	0,033	10/04/2014	-0,014	-0,005	01/07/2014	0,008	0,016	16/09/2014	-0,004	0,005
24/01/2014	-0,037	-0,039	11/04/2014	-0,013	-0,003	02/07/2014	0,001	0,002	17/09/2014	0,010	0,023
27/01/2014	-0,011	-0,026	14/04/2014	-0,002	-0,023	03/07/2014	0,007	0,008	18/09/2014	0,008	0,007
28/01/2014	0,012	0,047	15/04/2014	-0,008	-0,022	04/07/2014	-0,007	-0,008	19/09/2014	0,001	0,001
29/01/2014	0,002	0,013	16/04/2014	0,016	0,044	07/07/2014	-0,011	-0,004	22/09/2014	-0,005	-0,008
30/01/2014	0,007	0,001	17/04/2014	0,002	0,023	08/07/2014	-0,018	-0,027	23/09/2014	-0,013	-0,015
31/01/2014	-0,004	-0,015	22/04/2014	0,014	0,008	09/07/2014	0,005	0,025	24/09/2014	0,005	-0,003
03/02/2014	-0,020	0,000	23/04/2014	-0,001	0,001	10/07/2014	-0,020	-0,012	25/09/2014	-0,007	-0,001
04/02/2014	0,003	0,031	24/04/2014	0,004	-0,010	11/07/2014	0,000	-0,013	26/09/2014	0,006	0,009
05/02/2014	0,002	0,001	25/04/2014	-0,015	-0,023	14/07/2014	0,006	0,010	29/09/2014	-0,015	-0,026
06/02/2014	0,019	0,029	28/04/2014	0,001	-0,022	15/07/2014	-0,012	-0,033	30/09/2014	0,013	0,005
07/02/2014	0,011	0,022	29/04/2014	0,013	0,016	16/07/2014	0,018	0,023	01/10/2014	-0,007	-0,003
10/02/2014	-0,009	0,001	30/04/2014	0,000	0,006	17/07/2014	-0,012	-0,012	02/10/2014	-0,032	-0,030
11/02/2014	0,011	0,049	02/05/2014	0,001	-0,015	18/07/2014	-0,002	0,002	03/10/2014	0,014	0,016
12/02/2014	-0,001	-0,015	05/05/2014	0,000	-0,001	21/07/2014	-0,004	-0,013	06/10/2014	0,007	0,002
13/02/2014	0,002	0,032	06/05/2014	0,000	0,001	22/07/2014	0,016	0,006	07/10/2014	-0,020	-0,025
14/02/2014	0,003	-0,006	07/05/2014	-0,006	-0,022	23/07/2014	0,001	0,007	08/10/2014	-0,009	-0,021
17/02/2014	-0,001	0,009	08/05/2014	0,017	0,014	24/07/2014	0,019	0,053	09/10/2014	-0,006	-0,016
18/02/2014	-0,008	0,013	09/05/2014	-0,010	-0,028	25/07/2014	0,003	-0,007	10/10/2014	-0,012	-0,007
19/02/2014	0,001	0,028	12/05/2014	0,008	0,034	28/07/2014	-0,001	0,013	13/10/2014	0,004	0,007
20/02/2014	0,001	-0,004	13/05/2014	0,002	0,020	29/07/2014	0,002	0,005	14/10/2014	0,002	-0,001
21/02/2014	0,001	0,008	14/05/2014	0,003	0,000	30/07/2014	0,003	0,005	15/10/2014	-0,037	-0,042
24/02/2014	0,012	-0,003	15/05/2014	-0,024	-0,021	31/07/2014	-0,021	-0,012	16/10/2014	-0,017	-0,023
25/02/2014	0,005	0,018	16/05/2014	0,011	0,026	01/08/2014	-0,018	-0,033	17/10/2014	0,029	0,042
26/02/2014	-0,002	0,000	19/05/2014	-0,005	-0,030	04/08/2014	-0,002	0,005	20/10/2014	-0,004	0,007
27/02/2014	-0,006	-0,009	20/05/2014	0,003	0,025	05/08/2014	-0,014	-0,011	21/10/2014	0,024	0,026
28/02/2014	-0,005	-0,038	21/05/2014	0,007	-0,003	06/08/2014	-0,010	-0,019	22/10/2014	0,010	0,017
03/03/2014	-0,024	-0,031	22/05/2014	-0,001	-0,016	07/08/2014	-0,016	-0,015	23/10/2014	0,008	0,019
04/03/2014	0,025	0,048	23/05/2014	0,004	0,010	08/08/2014	0,003	0,005	24/10/2014	0,001	0,021
05/03/2014	0,009	0,020	26/05/2014	0,012	0,007	11/08/2014	0,009	0,004	27/10/2014	-0,014	-0,019
06/03/2014	0,009	0,007	27/05/2014	0,002	0,001	12/08/2014	0,005	0,013	28/10/2014	0,019	0,000
07/03/2014	-0,014	-0,007	28/05/2014	0,004	0,020	13/08/2014	0,006	0,010	29/10/2014	-0,014	-0,023
10/03/2014	0,003	0,017	29/05/2014	-0,002	-0,020	14/08/2014	-0,001	-0,004	30/10/2014	0,002	-0,003
11/03/2014	-0,003	-0,020	30/05/2014	0,006	0,014	15/08/2014	-0,007	-0,001	31/10/2014	0,021	0,023
12/03/2014	-0,009	-0,028	02/06/2014	0,003	0,004	18/08/2014	0,013	0,020	03/11/2014	-0,010	-0,032
13/03/2014	-0,012	-0,020	03/06/2014	-0,005	-0,013	19/08/2014	0,003	0,013	04/11/2014	-0,021	-0,026
14/03/2014	-0,014	-0,026	04/06/2014	-0,002	0,006	20/08/2014	0,003	0,004	05/11/2014	0,012	0,001
17/03/2014	0,016	0,051	05/06/2014	0,011	0,011	21/08/2014	0,013	0,005	06/11/2014	-0,001	-0,008
18/03/2014	0,008	-0,010	06/06/2014	0,017	0,007	22/08/2014	-0,005	-0,011	07/11/2014	-0,013	-0,014
19/03/2014	0,004	-0,004	09/06/2014	0,009	0,011	25/08/2014	0,018	0,021	10/11/2014	0,014	0,006
20/03/2014	-0,001	-0,003	10/06/2014	-0,001	-0,014	26/08/2014	0,013	0,016	11/11/2014	0,006	0,016
21/03/2014	-0,003	0,000	11/06/2014	-0,007	-0,024	27/08/2014	0,001	0,001	12/11/2014	-0,018	-0,028
24/03/2014	-0,014	-0,054	12/06/2014	0,001	0,012	28/08/2014	-0,011	-0,024	13/11/2014	-0,002	-0,007
25/03/2014	0,008	0,009	13/06/2014	0,002	0,008	29/08/2014	0,001	0,004	14/11/2014	0,001	0,008
26/03/2014	0,015	0,036	16/06/2014	-0,010	-0,022	01/09/2014	0,002	-0,004	17/11/2014	0,016	0,037
27/03/2014	0,006	0,013	17/06/2014	0,005	0,016	02/09/2014	0,001	0,013	18/11/2014	0,012	0,006
28/03/2014	0,013	0,010	18/06/2014	0,005	0,003	03/09/2014	0,012	0,009	19/11/2014	-0,005	0,006

	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
20/11/2014	-0,016	-0,035	10/02/2015	0,013	-0,001	30/04/2015	0,001	0,030	17/07/2015	-0,003	-0,016
21/11/2014	0,030	0,030	11/02/2015	-0,013	-0,002	04/05/2015	0,004	-0,010	20/07/2015	0,007	0,020
24/11/2014	0,012	0,032	12/02/2015	0,019	0,002	05/05/2015	-0,028	-0,018	21/07/2015	-0,008	0,011
25/11/2014	0,005	-0,017	13/02/2015	0,018	0,053	06/05/2015	0,004	0,005	22/07/2015	0,002	0,012
26/11/2014	-0,005	0,000	16/02/2015	-0,005	0,011	07/05/2015	0,001	-0,004	23/07/2015	-0,004	0,008
27/11/2014	0,008	0,016	17/02/2015	0,000	-0,013	08/05/2015	0,022	0,004	24/07/2015	-0,012	-0,017
28/11/2014	0,004	-0,002	18/02/2015	0,010	0,010	11/05/2015	0,002	0,010	27/07/2015	-0,015	0,020
01/12/2014	-0,009	-0,035	19/02/2015	0,010	-0,006	12/05/2015	-0,011	-0,009	28/07/2015	0,010	0,006
02/12/2014	0,007	0,027	20/02/2015	-0,003	0,003	13/05/2015	0,000	0,015	29/07/2015	0,003	-0,025
03/12/2014	0,012	0,013	23/02/2015	0,010	0,010	14/05/2015	0,007	-0,002	30/07/2015	-0,010	-0,006
04/12/2014	-0,024	-0,062	24/02/2015	0,007	-0,005	15/05/2015	-0,007	-0,010	31/07/2015	0,001	-0,004
05/12/2014	0,026	0,000	25/02/2015	-0,001	-0,019	18/05/2015	0,002	-0,009	03/08/2015	0,008	-0,002
08/12/2014	-0,009	0,007	26/02/2015	0,008	0,012	19/05/2015	0,013	0,007	04/08/2015	-0,010	-0,030
09/12/2014	-0,032	-0,037	27/02/2015	0,003	0,047	20/05/2015	0,007	-0,008	05/08/2015	0,012	0,009
10/12/2014	-0,006	0,005	02/03/2015	0,000	0,032	21/05/2015	0,002	0,001	06/08/2015	-0,002	-0,005
11/12/2014	0,003	0,011	03/03/2015	-0,015	-0,024	22/05/2015	-0,004	0,001	07/08/2015	-0,007	-0,009
12/12/2014	-0,028	-0,026	04/03/2015	0,003	0,002	25/05/2015	-0,020	-0,025	10/08/2015	0,012	0,005
15/12/2014	-0,024	-0,032	05/03/2015	0,007	0,016	26/05/2015	-0,007	-0,003	11/08/2015	-0,014	-0,009
16/12/2014	0,018	0,020	06/03/2015	-0,003	0,008	27/05/2015	0,017	0,026	12/08/2015	-0,025	-0,014
17/12/2014	-0,003	-0,014	09/03/2015	-0,003	0,001	28/05/2015	-0,004	-0,009	13/08/2015	0,006	0,014
18/12/2014	0,033	0,058	10/03/2015	-0,014	-0,001	29/05/2015	-0,015	-0,019	14/08/2015	-0,006	-0,025
19/12/2014	-0,003	-0,046	11/03/2015	0,011	0,013	01/06/2015	0,002	0,000	17/08/2015	0,002	-0,011
22/12/2014	0,001	0,000	12/03/2015	-0,001	-0,004	02/06/2015	0,003	0,010	18/08/2015	0,000	0,004
23/12/2014	0,010	0,020	13/03/2015	0,002	0,001	03/06/2015	0,000	0,007	19/08/2015	-0,011	-0,004
24/12/2014	0,000	0,005	16/03/2015	0,007	-0,001	04/06/2015	-0,011	-0,009	20/08/2015	-0,018	-0,020
29/12/2014	-0,008	-0,037	17/03/2015	-0,008	-0,018	05/06/2015	-0,008	-0,013	21/08/2015	-0,030	-0,023
30/12/2014	-0,011	-0,010	18/03/2015	0,002	-0,011	08/06/2015	-0,013	-0,015	24/08/2015	-0,051	-0,048
31/12/2014	0,000	0,001	19/03/2015	0,004	-0,002	09/06/2015	0,002	0,003	25/08/2015	0,036	0,015
02/01/2015	0,007	0,023	20/03/2015	0,029	0,034	10/06/2015	0,014	0,012	26/08/2015	-0,013	0,009
05/01/2015	-0,035	-0,035	23/03/2015	0,003	-0,010	11/06/2015	0,005	0,006	27/08/2015	0,030	0,035
06/01/2015	-0,012	-0,007	24/03/2015	0,011	-0,001	12/06/2015	-0,011	-0,012	28/08/2015	0,006	0,009
07/01/2015	0,002	-0,019	25/03/2015	-0,010	-0,002	15/06/2015	-0,017	-0,016	31/08/2015	-0,009	-0,012
08/01/2015	0,022	0,022	26/03/2015	-0,001	-0,006	16/06/2015	0,003	-0,003	01/09/2015	-0,026	-0,024
09/01/2015	-0,040	-0,017	27/03/2015	-0,002	-0,006	17/06/2015	-0,005	-0,002	02/09/2015	-0,005	-0,003
12/01/2015	0,008	-0,002	30/03/2015	0,009	-0,011	18/06/2015	0,005	0,006	03/09/2015	0,010	0,009
13/01/2015	0,017	0,003	31/03/2015	-0,001	-0,010	19/06/2015	0,007	-0,002	04/09/2015	-0,022	-0,037
14/01/2015	-0,012	-0,002	01/04/2015	0,004	0,016	22/06/2015	0,038	0,035	07/09/2015	-0,002	-0,009
15/01/2015	0,014	0,004	02/04/2015	0,006	0,005	23/06/2015	0,003	0,004	08/09/2015	0,006	0,002
16/01/2015	0,006	0,014	07/04/2015	0,008	-0,011	24/06/2015	-0,007	-0,007	09/09/2015	0,017	0,021
19/01/2015	0,012	0,008	08/04/2015	-0,006	-0,005	25/06/2015	-0,001	-0,014	10/09/2015	-0,018	-0,004
20/01/2015	0,012	0,013	09/04/2015	0,007	-0,015	26/06/2015	0,006	0,008	11/09/2015	-0,012	-0,010
21/01/2015	0,005	-0,006	10/04/2015	0,001	-0,007	29/06/2015	-0,047	-0,043	14/09/2015	-0,004	-0,007
22/01/2015	0,017	0,018	13/04/2015	0,010	0,003	30/06/2015	-0,008	0,011	15/09/2015	0,009	0,032
23/01/2015	0,007	-0,052	14/04/2015	-0,014	-0,002	01/07/2015	0,013	0,011	16/09/2015	0,020	0,013
26/01/2015	0,011	0,009	15/04/2015	0,006	0,008	02/07/2015	-0,006	-0,009	17/09/2015	0,013	0,088
27/01/2015	-0,009	-0,011	16/04/2015	-0,014	-0,019	03/07/2015	-0,006	-0,014	18/09/2015	-0,026	-0,027
28/01/2015	-0,013	-0,029	17/04/2015	-0,022	-0,030	06/07/2015	-0,022	-0,038	21/09/2015	0,001	-0,010
29/01/2015	0,005	0,037	20/04/2015	0,002	-0,002	07/07/2015	-0,019	-0,010	22/09/2015	-0,032	-0,019
30/01/2015	-0,010	-0,037	21/04/2015	0,003	0,008	08/07/2015	0,008	-0,014	23/09/2015	-0,008	-0,004
02/02/2015	-0,007	-0,007	22/04/2015	-0,002	0,005	09/07/2015	0,026	0,029	24/09/2015	-0,020	-0,010
03/02/2015	0,026	0,057	23/04/2015	0,002	0,028	10/07/2015	0,030	0,033	25/09/2015	0,024	0,016
04/02/2015	-0,002	-0,013	24/04/2015	0,007	0,014	13/07/2015	0,017	0,026	28/09/2015	-0,013	0,014
05/02/2015	-0,004	-0,021	27/04/2015	0,012	-0,017	14/07/2015	0,003	0,005	29/09/2015	0,000	0,051
06/02/2015	0,004	0,031	28/04/2015	-0,003	-0,026	15/07/2015	0,007	0,009	30/09/2015	0,018	-0,010
09/02/2015	-0,020	-0,038	29/04/2015	-0,020	-0,023	16/07/2015	0,015	0,017	01/10/2015	0,001	-0,017

	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
02/10/2015	0,004	0,012	18/12/2015	-0,016	-0,010
05/10/2015	0,038	0,024	21/12/2015	-0,037	-0,052
06/10/2015	0,013	0,049	22/12/2015	0,005	0,005
07/10/2015	0,007	-0,006	23/12/2015	0,024	0,012
08/10/2015	0,001	0,013	24/12/2015	0,004	-0,017
09/10/2015	0,013	-0,016	28/12/2015	-0,014	0,000
12/10/2015	-0,006	-0,018	29/12/2015	0,012	-0,014
13/10/2015	-0,013	-0,014	30/12/2015	-0,003	0,000
14/10/2015	-0,008	0,000	31/12/2015	-0,010	0,008
15/10/2015	0,006	0,012	04/01/2016	-0,025	-0,028
16/10/2015	0,013	0,002	05/01/2016	0,002	-0,004
19/10/2015	-0,002	0,003	06/01/2016	-0,015	-0,026
20/10/2015	-0,011	-0,008	07/01/2016	-0,015	-0,023
21/10/2015	0,006	0,017	08/01/2016	-0,017	-0,005
22/10/2015	0,020	-0,010	11/01/2016	-0,003	0,003
23/10/2015	0,011	-0,037	12/01/2016	0,003	0,002
26/10/2015	0,000	0,028	13/01/2016	0,002	0,022
27/10/2015	-0,015	-0,029	14/01/2016	-0,017	-0,023
28/10/2015	0,010	0,008	15/01/2016	-0,028	-0,048
29/10/2015	-0,002	-0,002	18/01/2016	-0,009	-0,007
30/10/2015	-0,004	0,002	19/01/2016	0,010	0,010
02/11/2015	0,006	0,018	20/01/2016	-0,032	-0,032
03/11/2015	0,005	0,013	21/01/2016	0,019	0,030
04/11/2015	0,001	-0,025	22/01/2016	0,032	0,025
05/11/2015	-0,004	-0,018	25/01/2016	-0,018	-0,042
06/11/2015	0,002	0,016	26/01/2016	0,014	0,002
09/11/2015	-0,012	-0,003	27/01/2016	0,006	-0,009
10/11/2015	0,001	-0,019	28/01/2016	-0,017	-0,038
11/11/2015	0,004	0,005	29/01/2016	0,026	0,030
12/11/2015	-0,023	-0,033	01/02/2016	-0,003	0,022
13/11/2015	-0,003	0,017	02/02/2016	-0,030	-0,063
16/11/2015	0,001	0,003	03/02/2016	-0,025	-0,043
17/11/2015	0,023	0,015	04/02/2016	0,018	0,027
18/11/2015	-0,010	-0,001	05/02/2016	0,004	-0,009
19/11/2015	0,009	0,013	08/02/2016	-0,045	-0,066
20/11/2015	-0,006	-0,007	09/02/2016	-0,024	-0,029
23/11/2015	-0,001	0,019	10/02/2016	0,027	0,010
24/11/2015	-0,007	0,003	11/02/2016	-0,050	-0,080
25/11/2015	0,002	-0,015	12/02/2016	0,022	0,020
26/11/2015	0,010	0,006	15/02/2016	0,032	0,040
27/11/2015	-0,002	-0,015	16/02/2016	-0,005	-0,008
30/11/2015	0,007	0,021	17/02/2016	0,028	0,046
01/12/2015	-0,001	0,018	18/02/2016	-0,008	-0,033
02/12/2015	-0,004	0,001	19/02/2016	-0,012	-0,042
03/12/2015	-0,024	-0,007	22/02/2016	0,023	0,009
04/12/2015	-0,001	0,010	23/02/2016	-0,014	0,015
07/12/2015	-0,004	-0,023	24/02/2016	-0,031	-0,035
08/12/2015	-0,021	-0,032	25/02/2016	0,025	0,005
09/12/2015	0,000	-0,012	26/02/2016	0,016	0,017
10/12/2015	-0,006	-0,004	29/02/2016	0,013	0,046
11/12/2015	-0,015	-0,021	01/03/2016	0,018	0,008
14/12/2015	-0,021	-0,015	PROMEDIO	0,000066	-0,0049
15/12/2015	0,030	0,024			
16/12/2015	0,000	0,010			
17/12/2015	0,017	0,019			

Fuente. Elaboración propia

ANEXO VI. Pesos en función de lambda; 0.94, 0.96 y 0.98

LAMBDA	PESOS											
FECHA	0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98	
04/03/2013	1,8E-22	1,2E-22	5,9E-23	22/05/2013	5,0E-21	3,3E-21	1,7E-21	06/08/2013	1,4E-19	9,4E-20	4,7E-20	
05/03/2013	1,9E-22	1,3E-22	6,3E-23	23/05/2013	5,3E-21	3,5E-21	1,8E-21	07/08/2013	1,5E-19	1,0E-19	5,0E-20	
06/03/2013	2,0E-22	1,3E-22	6,7E-23	24/05/2013	5,7E-21	3,8E-21	1,9E-21	08/08/2013	1,6E-19	1,1E-19	5,3E-20	
07/03/2013	2,1E-22	1,4E-22	7,1E-23	27/05/2013	6,0E-21	4,0E-21	2,0E-21	09/08/2013	1,7E-19	1,1E-19	5,7E-20	
08/03/2013	2,3E-22	1,5E-22	7,6E-23	28/05/2013	6,4E-21	4,3E-21	2,1E-21	12/08/2013	1,8E-19	1,2E-19	6,0E-20	
11/03/2013	2,4E-22	1,6E-22	8,0E-23	29/05/2013	6,8E-21	4,5E-21	2,3E-21	13/08/2013	1,9E-19	1,3E-19	6,4E-20	
12/03/2013	2,6E-22	1,7E-22	8,5E-23	30/05/2013	7,2E-21	4,8E-21	2,4E-21	14/08/2013	2,0E-19	1,4E-19	6,8E-20	
13/03/2013	2,7E-22	1,8E-22	9,1E-23	31/05/2013	7,7E-21	5,1E-21	2,6E-21	15/08/2013	2,2E-19	1,5E-19	7,3E-20	
14/03/2013	2,9E-22	1,9E-22	9,7E-23	03/06/2013	8,2E-21	5,5E-21	2,7E-21	16/08/2013	2,3E-19	1,5E-19	7,7E-20	
15/03/2013	3,1E-22	2,1E-22	1,0E-22	04/06/2013	8,7E-21	5,8E-21	2,9E-21	19/08/2013	2,5E-19	1,6E-19	8,2E-20	
18/03/2013	3,3E-22	2,2E-22	1,1E-22	05/06/2013	9,3E-21	6,2E-21	3,1E-21	20/08/2013	2,6E-19	1,7E-19	8,7E-20	
19/03/2013	3,5E-22	2,3E-22	1,2E-22	06/06/2013	9,9E-21	6,6E-21	3,3E-21	21/08/2013	2,8E-19	1,9E-19	9,3E-20	
20/03/2013	3,7E-22	2,5E-22	1,2E-22	07/06/2013	1,1E-20	7,0E-21	3,5E-21	22/08/2013	3,0E-19	2,0E-19	9,9E-20	
21/03/2013	4,0E-22	2,6E-22	1,3E-22	10/06/2013	1,1E-20	7,5E-21	3,7E-21	23/08/2013	3,2E-19	2,1E-19	1,1E-19	
22/03/2013	4,2E-22	2,8E-22	1,4E-22	11/06/2013	1,2E-20	7,9E-21	4,0E-21	26/08/2013	3,4E-19	2,2E-19	1,1E-19	
25/03/2013	4,5E-22	3,0E-22	1,5E-22	12/06/2013	1,3E-20	8,4E-21	4,2E-21	27/08/2013	3,6E-19	2,4E-19	1,2E-19	
26/03/2013	4,8E-22	3,2E-22	1,6E-22	13/06/2013	1,3E-20	9,0E-21	4,5E-21	28/08/2013	3,8E-19	2,5E-19	1,3E-19	
27/03/2013	5,1E-22	3,4E-22	1,7E-22	14/06/2013	1,4E-20	9,5E-21	4,8E-21	29/08/2013	4,0E-19	2,7E-19	1,3E-19	
28/03/2013	5,4E-22	3,6E-22	1,8E-22	17/06/2013	1,5E-20	1,0E-20	5,1E-21	30/08/2013	4,3E-19	2,9E-19	1,4E-19	
02/04/2013	5,7E-22	3,8E-22	1,9E-22	18/06/2013	1,6E-20	1,1E-20	5,4E-21	02/09/2013	4,6E-19	3,1E-19	1,5E-19	
03/04/2013	6,1E-22	4,1E-22	2,0E-22	19/06/2013	1,7E-20	1,1E-20	5,7E-21	03/09/2013	4,9E-19	3,2E-19	1,6E-19	
04/04/2013	6,5E-22	4,3E-22	2,2E-22	20/06/2013	1,8E-20	1,2E-20	6,1E-21	04/09/2013	5,2E-19	3,5E-19	1,7E-19	
05/04/2013	6,9E-22	4,6E-22	2,3E-22	21/06/2013	2,0E-20	1,3E-20	6,5E-21	05/09/2013	5,5E-19	3,7E-19	1,8E-19	
08/04/2013	7,3E-22	4,9E-22	2,4E-22	24/06/2013	2,1E-20	1,4E-20	6,9E-21	06/09/2013	5,9E-19	3,9E-19	2,0E-19	
09/04/2013	7,8E-22	5,2E-22	2,6E-22	25/06/2013	2,2E-20	1,5E-20	7,4E-21	09/09/2013	6,2E-19	4,2E-19	2,1E-19	
10/04/2013	8,3E-22	5,5E-22	2,8E-22	26/06/2013	2,3E-20	1,6E-20	7,8E-21	10/09/2013	6,6E-19	4,4E-19	2,2E-19	
11/04/2013	8,8E-22	5,9E-22	2,9E-22	27/06/2013	2,5E-20	1,7E-20	8,3E-21	11/09/2013	7,1E-19	4,7E-19	2,4E-19	
12/04/2013	9,4E-22	6,3E-22	3,1E-22	28/06/2013	2,7E-20	1,8E-20	8,9E-21	12/09/2013	7,5E-19	5,0E-19	2,5E-19	
15/04/2013	1,0E-21	6,7E-22	3,3E-22	01/07/2013	2,8E-20	1,9E-20	9,4E-21	13/09/2013	8,0E-19	5,3E-19	2,7E-19	
16/04/2013	1,1E-21	7,1E-22	3,5E-22	02/07/2013	3,0E-20	2,0E-20	1,0E-20	16/09/2013	8,5E-19	5,7E-19	2,8E-19	
17/04/2013	1,1E-21	7,5E-22	3,8E-22	03/07/2013	3,2E-20	2,1E-20	1,1E-20	17/09/2013	9,0E-19	6,0E-19	3,0E-19	
18/04/2013	1,2E-21	8,0E-22	4,0E-22	04/07/2013	3,4E-20	2,3E-20	1,1E-20	18/09/2013	9,6E-19	6,4E-19	3,2E-19	
19/04/2013	1,3E-21	8,5E-22	4,3E-22	05/07/2013	3,6E-20	2,4E-20	1,2E-20	19/09/2013	1,0E-18	6,8E-19	3,4E-19	
22/04/2013	1,4E-21	9,1E-22	4,5E-22	08/07/2013	3,9E-20	2,6E-20	1,3E-20	20/09/2013	1,1E-18	7,3E-19	3,6E-19	
23/04/2013	1,5E-21	9,7E-22	4,8E-22	09/07/2013	4,1E-20	2,7E-20	1,4E-20	23/09/2013	1,2E-18	7,7E-19	3,9E-19	
24/04/2013	1,5E-21	1,0E-21	5,1E-22	10/07/2013	4,4E-20	2,9E-20	1,5E-20	24/09/2013	1,2E-18	8,2E-19	4,1E-19	
25/04/2013	1,6E-21	1,1E-21	5,5E-22	11/07/2013	4,6E-20	3,1E-20	1,5E-20	25/09/2013	1,3E-18	8,7E-19	4,4E-19	
26/04/2013	1,7E-21	1,2E-21	5,8E-22	12/07/2013	4,9E-20	3,3E-20	1,6E-20	26/09/2013	1,4E-18	9,3E-19	4,6E-19	
29/04/2013	1,9E-21	1,2E-21	6,2E-22	15/07/2013	5,2E-20	3,5E-20	1,7E-20	27/09/2013	1,5E-18	9,9E-19	4,9E-19	
30/04/2013	2,0E-21	1,3E-21	6,6E-22	16/07/2013	5,6E-20	3,7E-20	1,9E-20	30/09/2013	1,6E-18	1,1E-18	5,3E-19	
02/05/2013	2,1E-21	1,4E-21	7,0E-22	17/07/2013	5,9E-20	4,0E-20	2,0E-20	01/10/2013	1,7E-18	1,1E-18	5,6E-19	
03/05/2013	2,2E-21	1,5E-21	7,5E-22	18/07/2013	6,3E-20	4,2E-20	2,1E-20	02/10/2013	1,8E-18	1,2E-18	6,0E-19	
06/05/2013	2,4E-21	1,6E-21	7,9E-22	19/07/2013	6,7E-20	4,5E-20	2,2E-20	03/10/2013	1,9E-18	1,3E-18	6,3E-19	
07/05/2013	2,5E-21	1,7E-21	8,4E-22	22/07/2013	7,2E-20	4,8E-20	2,4E-20	04/10/2013	2,0E-18	1,3E-18	6,7E-19	
08/05/2013	2,7E-21	1,8E-21	9,0E-22	23/07/2013	7,6E-20	5,1E-20	2,5E-20	07/10/2013	2,1E-18	1,4E-18	7,2E-19	
09/05/2013	2,9E-21	1,9E-21	9,5E-22	24/07/2013	8,1E-20	5,4E-20	2,7E-20	08/10/2013	2,3E-18	1,5E-18	7,6E-19	
10/05/2013	3,0E-21	2,0E-21	1,0E-21	25/07/2013	8,6E-20	5,7E-20	2,9E-20	09/10/2013	2,4E-18	1,6E-18	8,1E-19	
13/05/2013	3,2E-21	2,2E-21	1,1E-21	26/07/2013	9,2E-20	6,1E-20	3,1E-20	10/10/2013	2,6E-18	1,7E-18	8,6E-19	
14/05/2013	3,4E-21	2,3E-21	1,1E-21	29/07/2013	9,7E-20	6,5E-20	3,2E-20	11/10/2013	2,8E-18	1,8E-18	9,2E-19	
15/05/2013	3,7E-21	2,4E-21	1,2E-21	30/07/2013	1,0E-19	6,9E-20	3,5E-20	14/10/2013	2,9E-18	2,0E-18	9,8E-19	
16/05/2013	3,9E-21	2,6E-21	1,3E-21	31/07/2013	1,1E-19	7,4E-20	3,7E-20	15/10/2013	3,1E-18	2,1E-18	1,0E-18	
17/05/2013	4,2E-21	2,8E-21	1,4E-21	01/08/2013	1,2E-19	7,8E-20	3,9E-20	16/10/2013	3,3E-18	2,2E-18	1,1E-18	
20/05/2013	4,4E-21	2,9E-21	1,5E-21	02/08/2013	1,2E-19	8,3E-20	4,2E-20	17/10/2013	3,5E-18	2,4E-18	1,2E-18	
21/05/2013	4,7E-21	3,1E-21	1,6E-21	05/08/2013	1,3E-19	8,9E-20	4,4E-20	18/10/2013	3,8E-18	2,5E-18	1,3E-18	

	0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98
21/10/2013	4,0E-18	2,7E-18	1,3E-18	08/01/2014	1,1E-16	7,5E-17	3,8E-17	25/03/2014	3,2E-15	2,1E-15	1,1E-15
22/10/2013	4,2E-18	2,8E-18	1,4E-18	09/01/2014	1,2E-16	8,0E-17	4,0E-17	26/03/2014	3,4E-15	2,3E-15	1,1E-15
23/10/2013	4,5E-18	3,0E-18	1,5E-18	10/01/2014	1,3E-16	8,5E-17	4,3E-17	27/03/2014	3,6E-15	2,4E-15	1,2E-15
24/10/2013	4,8E-18	3,2E-18	1,6E-18	13/01/2014	1,4E-16	9,1E-17	4,5E-17	28/03/2014	3,8E-15	2,6E-15	1,3E-15
25/10/2013	5,1E-18	3,4E-18	1,7E-18	14/01/2014	1,4E-16	9,6E-17	4,8E-17	31/03/2014	4,1E-15	2,7E-15	1,4E-15
28/10/2013	5,4E-18	3,6E-18	1,8E-18	15/01/2014	1,5E-16	1,0E-16	5,1E-17	01/04/2014	4,3E-15	2,9E-15	1,4E-15
29/10/2013	5,8E-18	3,9E-18	1,9E-18	16/01/2014	1,6E-16	1,1E-16	5,4E-17	02/04/2014	4,6E-15	3,1E-15	1,5E-15
30/10/2013	6,2E-18	4,1E-18	2,1E-18	17/01/2014	1,7E-16	1,2E-16	5,8E-17	03/04/2014	4,9E-15	3,3E-15	1,6E-15
31/10/2013	6,5E-18	4,4E-18	2,2E-18	20/01/2014	1,9E-16	1,2E-16	6,2E-17	04/04/2014	5,2E-15	3,5E-15	1,7E-15
01/11/2013	7,0E-18	4,6E-18	2,3E-18	21/01/2014	2,0E-16	1,3E-16	6,6E-17	07/04/2014	5,6E-15	3,7E-15	1,9E-15
04/11/2013	7,4E-18	4,9E-18	2,5E-18	22/01/2014	2,1E-16	1,4E-16	7,0E-17	08/04/2014	5,9E-15	3,9E-15	2,0E-15
05/11/2013	7,9E-18	5,3E-18	2,6E-18	23/01/2014	2,2E-16	1,5E-16	7,4E-17	09/04/2014	6,3E-15	4,2E-15	2,1E-15
06/11/2013	8,4E-18	5,6E-18	2,8E-18	24/01/2014	2,4E-16	1,6E-16	7,9E-17	10/04/2014	6,7E-15	4,5E-15	2,2E-15
07/11/2013	8,9E-18	5,9E-18	3,0E-18	27/01/2014	2,5E-16	1,7E-16	8,4E-17	11/04/2014	7,1E-15	4,7E-15	2,4E-15
08/11/2013	9,5E-18	6,3E-18	3,2E-18	28/01/2014	2,7E-16	1,8E-16	8,9E-17	14/04/2014	7,6E-15	5,1E-15	2,5E-15
11/11/2013	1,0E-17	6,7E-18	3,4E-18	29/01/2014	2,9E-16	1,9E-16	9,5E-17	15/04/2014	8,1E-15	5,4E-15	2,7E-15
12/11/2013	1,1E-17	7,2E-18	3,6E-18	30/01/2014	3,0E-16	2,0E-16	1,0E-16	16/04/2014	8,6E-15	5,7E-15	2,9E-15
13/11/2013	1,1E-17	7,6E-18	3,8E-18	31/01/2014	3,2E-16	2,2E-16	1,1E-16	17/04/2014	9,1E-15	6,1E-15	3,0E-15
14/11/2013	1,2E-17	8,1E-18	4,1E-18	03/02/2014	3,4E-16	2,3E-16	1,1E-16	22/04/2014	9,7E-15	6,5E-15	3,2E-15
15/11/2013	1,3E-17	8,6E-18	4,3E-18	04/02/2014	3,7E-16	2,4E-16	1,2E-16	23/04/2014	1,0E-14	6,9E-15	3,4E-15
18/11/2013	1,4E-17	9,2E-18	4,6E-18	05/02/2014	3,9E-16	2,6E-16	1,3E-16	24/04/2014	1,1E-14	7,3E-15	3,7E-15
19/11/2013	1,5E-17	9,8E-18	4,9E-18	06/02/2014	4,1E-16	2,8E-16	1,4E-16	25/04/2014	1,2E-14	7,8E-15	3,9E-15
20/11/2013	1,6E-17	1,0E-17	5,2E-18	07/02/2014	4,4E-16	2,9E-16	1,5E-16	28/04/2014	1,2E-14	8,3E-15	4,1E-15
21/11/2013	1,7E-17	1,1E-17	5,5E-18	10/02/2014	4,7E-16	3,1E-16	1,6E-16	29/04/2014	1,3E-14	8,8E-15	4,4E-15
22/11/2013	1,8E-17	1,2E-17	5,9E-18	11/02/2014	5,0E-16	3,3E-16	1,7E-16	30/04/2014	1,4E-14	9,4E-15	4,7E-15
25/11/2013	1,9E-17	1,2E-17	6,2E-18	12/02/2014	5,3E-16	3,5E-16	1,8E-16	02/05/2014	1,5E-14	1,0E-14	5,0E-15
26/11/2013	2,0E-17	1,3E-17	6,6E-18	13/02/2014	5,6E-16	3,8E-16	1,9E-16	05/05/2014	1,6E-14	1,1E-14	5,3E-15
27/11/2013	2,1E-17	1,4E-17	7,1E-18	14/02/2014	6,0E-16	4,0E-16	2,0E-16	06/05/2014	1,7E-14	1,1E-14	5,6E-15
28/11/2013	2,3E-17	1,5E-17	7,5E-18	17/02/2014	6,4E-16	4,3E-16	2,1E-16	07/05/2014	1,8E-14	1,2E-14	6,0E-15
29/11/2013	2,4E-17	1,6E-17	8,0E-18	18/02/2014	6,8E-16	4,5E-16	2,3E-16	08/05/2014	1,9E-14	1,3E-14	6,4E-15
02/12/2013	2,6E-17	1,7E-17	8,5E-18	19/02/2014	7,2E-16	4,8E-16	2,4E-16	09/05/2014	2,0E-14	1,4E-14	6,8E-15
03/12/2013	2,7E-17	1,8E-17	9,1E-18	20/02/2014	7,7E-16	5,1E-16	2,6E-16	12/05/2014	2,2E-14	1,4E-14	7,2E-15
04/12/2013	2,9E-17	1,9E-17	9,6E-18	21/02/2014	8,2E-16	5,4E-16	2,7E-16	13/05/2014	2,3E-14	1,5E-14	7,7E-15
05/12/2013	3,1E-17	2,1E-17	1,0E-17	24/02/2014	8,7E-16	5,8E-16	2,9E-16	14/05/2014	2,5E-14	1,6E-14	8,2E-15
06/12/2013	3,3E-17	2,2E-17	1,1E-17	25/02/2014	9,2E-16	6,2E-16	3,1E-16	15/05/2014	2,6E-14	1,7E-14	8,7E-15
09/12/2013	3,5E-17	2,3E-17	1,2E-17	26/02/2014	9,8E-16	6,6E-16	3,3E-16	16/05/2014	2,8E-14	1,9E-14	9,3E-15
10/12/2013	3,7E-17	2,5E-17	1,2E-17	27/02/2014	1,0E-15	7,0E-16	3,5E-16	19/05/2014	3,0E-14	2,0E-14	9,9E-15
11/12/2013	3,9E-17	2,6E-17	1,3E-17	28/02/2014	1,1E-15	7,4E-16	3,7E-16	20/05/2014	3,1E-14	2,1E-14	1,0E-14
12/12/2013	4,2E-17	2,8E-17	1,4E-17	03/03/2014	1,2E-15	7,9E-16	3,9E-16	21/05/2014	3,3E-14	2,2E-14	1,1E-14
13/12/2013	4,5E-17	3,0E-17	1,5E-17	04/03/2014	1,3E-15	8,4E-16	4,2E-16	22/05/2014	3,6E-14	2,4E-14	1,2E-14
16/12/2013	4,7E-17	3,2E-17	1,6E-17	05/03/2014	1,3E-15	8,9E-16	4,5E-16	23/05/2014	3,8E-14	2,5E-14	1,3E-14
17/12/2013	5,0E-17	3,4E-17	1,7E-17	06/03/2014	1,4E-15	9,5E-16	4,8E-16	26/05/2014	4,0E-14	2,7E-14	1,3E-14
18/12/2013	5,4E-17	3,6E-17	1,8E-17	07/03/2014	1,5E-15	1,0E-15	5,1E-16	27/05/2014	4,3E-14	2,9E-14	1,4E-14
19/12/2013	5,7E-17	3,8E-17	1,9E-17	10/03/2014	1,6E-15	1,1E-15	5,4E-16	28/05/2014	4,6E-14	3,0E-14	1,5E-14
20/12/2013	6,1E-17	4,0E-17	2,0E-17	11/03/2014	1,7E-15	1,1E-15	5,7E-16	29/05/2014	4,8E-14	3,2E-14	1,6E-14
23/12/2013	6,5E-17	4,3E-17	2,2E-17	12/03/2014	1,8E-15	1,2E-15	6,1E-16	30/05/2014	5,2E-14	3,4E-14	1,7E-14
24/12/2013	6,9E-17	4,6E-17	2,3E-17	13/03/2014	1,9E-15	1,3E-15	6,5E-16	02/06/2014	5,5E-14	3,7E-14	1,8E-14
27/12/2013	7,3E-17	4,9E-17	2,4E-17	14/03/2014	2,1E-15	1,4E-15	6,9E-16	03/06/2014	5,8E-14	3,9E-14	1,9E-14
30/12/2013	7,8E-17	5,2E-17	2,6E-17	17/03/2014	2,2E-15	1,5E-15	7,3E-16	04/06/2014	6,2E-14	4,1E-14	2,1E-14
31/12/2013	8,3E-17	5,5E-17	2,8E-17	18/03/2014	2,3E-15	1,6E-15	7,8E-16	05/06/2014	6,6E-14	4,4E-14	2,2E-14
02/01/2014	8,8E-17	5,9E-17	2,9E-17	19/03/2014	2,5E-15	1,7E-15	8,3E-16	06/06/2014	7,0E-14	4,7E-14	2,3E-14
03/01/2014	9,4E-17	6,2E-17	3,1E-17	20/03/2014	2,6E-15	1,8E-15	8,8E-16	09/06/2014	7,5E-14	5,0E-14	2,5E-14
06/01/2014	1,0E-16	6,6E-17	3,3E-17	21/03/2014	2,8E-15	1,9E-15	9,4E-16	10/06/2014	8,0E-14	5,3E-14	2,7E-14
07/01/2014	1,1E-16	7,1E-17	3,5E-17	24/03/2014	3,0E-15	2,0E-15	1,0E-15	11/06/2014	8,5E-14	5,6E-14	2,8E-14

	0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98
12/06/2014	9,0E-14	6,0E-14	3,0E-14	27/08/2014	2,5E-12	1,7E-12	8,5E-13	11/11/2014	7,2E-11	4,8E-11	2,4E-11
13/06/2014	9,6E-14	6,4E-14	3,2E-14	28/08/2014	2,7E-12	1,8E-12	9,0E-13	12/11/2014	7,6E-11	5,1E-11	2,5E-11
16/06/2014	1,0E-13	6,8E-14	3,4E-14	29/08/2014	2,9E-12	1,9E-12	9,6E-13	13/11/2014	8,1E-11	5,4E-11	2,7E-11
17/06/2014	1,1E-13	7,2E-14	3,6E-14	01/09/2014	3,1E-12	2,0E-12	1,0E-12	14/11/2014	8,7E-11	5,8E-11	2,9E-11
18/06/2014	1,2E-13	7,7E-14	3,8E-14	02/09/2014	3,3E-12	2,2E-12	1,1E-12	17/11/2014	9,2E-11	6,1E-11	3,1E-11
19/06/2014	1,2E-13	8,2E-14	4,1E-14	03/09/2014	3,5E-12	2,3E-12	1,2E-12	18/11/2014	9,8E-11	6,5E-11	3,3E-11
20/06/2014	1,3E-13	8,7E-14	4,4E-14	04/09/2014	3,7E-12	2,5E-12	1,2E-12	19/11/2014	1,0E-10	6,9E-11	3,5E-11
23/06/2014	1,4E-13	9,3E-14	4,6E-14	05/09/2014	3,9E-12	2,6E-12	1,3E-12	20/11/2014	1,1E-10	7,4E-11	3,7E-11
24/06/2014	1,5E-13	9,8E-14	4,9E-14	08/09/2014	4,2E-12	2,8E-12	1,4E-12	21/11/2014	1,2E-10	7,9E-11	3,9E-11
25/06/2014	1,6E-13	1,0E-13	5,2E-14	09/09/2014	4,4E-12	3,0E-12	1,5E-12	24/11/2014	1,3E-10	8,4E-11	4,2E-11
26/06/2014	1,7E-13	1,1E-13	5,6E-14	10/09/2014	4,7E-12	3,1E-12	1,6E-12	25/11/2014	1,3E-10	8,9E-11	4,4E-11
27/06/2014	1,8E-13	1,2E-13	5,9E-14	11/09/2014	5,0E-12	3,3E-12	1,7E-12	26/11/2014	1,4E-10	9,5E-11	4,7E-11
30/06/2014	1,9E-13	1,3E-13	6,3E-14	12/09/2014	5,3E-12	3,6E-12	1,8E-12	27/11/2014	1,5E-10	1,0E-10	5,0E-11
01/07/2014	2,0E-13	1,3E-13	6,7E-14	15/09/2014	5,7E-12	3,8E-12	1,9E-12	28/11/2014	1,6E-10	1,1E-10	5,4E-11
02/07/2014	2,1E-13	1,4E-13	7,1E-14	16/09/2014	6,0E-12	4,0E-12	2,0E-12	01/12/2014	1,7E-10	1,1E-10	5,7E-11
03/07/2014	2,3E-13	1,5E-13	7,6E-14	17/09/2014	6,4E-12	4,3E-12	2,1E-12	02/12/2014	1,8E-10	1,2E-10	6,1E-11
04/07/2014	2,4E-13	1,6E-13	8,1E-14	18/09/2014	6,8E-12	4,6E-12	2,3E-12	03/12/2014	1,9E-10	1,3E-10	6,4E-11
07/07/2014	2,6E-13	1,7E-13	8,6E-14	19/09/2014	7,3E-12	4,9E-12	2,4E-12	04/12/2014	2,1E-10	1,4E-10	6,9E-11
08/07/2014	2,7E-13	1,8E-13	9,1E-14	22/09/2014	7,7E-12	5,2E-12	2,6E-12	05/12/2014	2,2E-10	1,5E-10	7,3E-11
09/07/2014	2,9E-13	1,9E-13	9,7E-14	23/09/2014	8,2E-12	5,5E-12	2,7E-12	08/12/2014	2,3E-10	1,6E-10	7,8E-11
10/07/2014	3,1E-13	2,1E-13	1,0E-13	24/09/2014	8,8E-12	5,8E-12	2,9E-12	09/12/2014	2,5E-10	1,7E-10	8,3E-11
11/07/2014	3,3E-13	2,2E-13	1,1E-13	25/09/2014	9,3E-12	6,2E-12	3,1E-12	10/12/2014	2,6E-10	1,8E-10	8,8E-11
14/07/2014	3,5E-13	2,3E-13	1,2E-13	26/09/2014	9,9E-12	6,6E-12	3,3E-12	11/12/2014	2,8E-10	1,9E-10	9,3E-11
15/07/2014	3,7E-13	2,5E-13	1,2E-13	29/09/2014	1,1E-11	7,0E-12	3,5E-12	12/12/2014	3,0E-10	2,0E-10	9,9E-11
16/07/2014	4,0E-13	2,7E-13	1,3E-13	30/09/2014	1,1E-11	7,5E-12	3,7E-12	15/12/2014	3,2E-10	2,1E-10	1,1E-10
17/07/2014	4,2E-13	2,8E-13	1,4E-13	01/10/2014	1,2E-11	8,0E-12	4,0E-12	16/12/2014	3,4E-10	2,3E-10	1,1E-10
18/07/2014	4,5E-13	3,0E-13	1,5E-13	02/10/2014	1,3E-11	8,5E-12	4,2E-12	17/12/2014	3,6E-10	2,4E-10	1,2E-10
21/07/2014	4,8E-13	3,2E-13	1,6E-13	03/10/2014	1,4E-11	9,0E-12	4,5E-12	18/12/2014	3,8E-10	2,5E-10	1,3E-10
22/07/2014	5,1E-13	3,4E-13	1,7E-13	06/10/2014	1,4E-11	9,6E-12	4,8E-12	19/12/2014	4,1E-10	2,7E-10	1,4E-10
23/07/2014	5,4E-13	3,6E-13	1,8E-13	07/10/2014	1,5E-11	1,0E-11	5,1E-12	22/12/2014	4,3E-10	2,9E-10	1,4E-10
24/07/2014	5,8E-13	3,8E-13	1,9E-13	08/10/2014	1,6E-11	1,1E-11	5,4E-12	23/12/2014	4,6E-10	3,1E-10	1,5E-10
25/07/2014	6,1E-13	4,1E-13	2,0E-13	09/10/2014	1,7E-11	1,2E-11	5,8E-12	24/12/2014	4,9E-10	3,3E-10	1,6E-10
28/07/2014	6,5E-13	4,3E-13	2,2E-13	10/10/2014	1,8E-11	1,2E-11	6,1E-12	29/12/2014	5,2E-10	3,5E-10	1,7E-10
29/07/2014	6,9E-13	4,6E-13	2,3E-13	13/10/2014	2,0E-11	1,3E-11	6,5E-12	30/12/2014	5,5E-10	3,7E-10	1,8E-10
30/07/2014	7,4E-13	4,9E-13	2,5E-13	14/10/2014	2,1E-11	1,4E-11	7,0E-12	31/12/2014	5,9E-10	3,9E-10	2,0E-10
31/07/2014	7,9E-13	5,2E-13	2,6E-13	15/10/2014	2,2E-11	1,5E-11	7,4E-12	02/01/2015	6,3E-10	4,2E-10	2,1E-10
01/08/2014	8,4E-13	5,6E-13	2,8E-13	16/10/2014	2,4E-11	1,6E-11	7,9E-12	05/01/2015	6,7E-10	4,4E-10	2,2E-10
04/08/2014	8,9E-13	5,9E-13	3,0E-13	17/10/2014	2,5E-11	1,7E-11	8,4E-12	06/01/2015	7,1E-10	4,7E-10	2,4E-10
05/08/2014	9,5E-13	6,3E-13	3,2E-13	20/10/2014	2,7E-11	1,8E-11	8,9E-12	07/01/2015	7,5E-10	5,0E-10	2,5E-10
06/08/2014	1,0E-12	6,7E-13	3,4E-13	21/10/2014	2,8E-11	1,9E-11	9,5E-12	08/01/2015	8,0E-10	5,4E-10	2,7E-10
07/08/2014	1,1E-12	7,1E-13	3,6E-13	22/10/2014	3,0E-11	2,0E-11	1,0E-11	09/01/2015	8,5E-10	5,7E-10	2,8E-10
08/08/2014	1,1E-12	7,6E-13	3,8E-13	23/10/2014	3,2E-11	2,1E-11	1,1E-11	12/01/2015	9,1E-10	6,1E-10	3,0E-10
11/08/2014	1,2E-12	8,1E-13	4,0E-13	24/10/2014	3,4E-11	2,3E-11	1,1E-11	13/01/2015	9,7E-10	6,4E-10	3,2E-10
12/08/2014	1,3E-12	8,6E-13	4,3E-13	27/10/2014	3,6E-11	2,4E-11	1,2E-11	14/01/2015	1,0E-09	6,9E-10	3,4E-10
13/08/2014	1,4E-12	9,1E-13	4,6E-13	28/10/2014	3,9E-11	2,6E-11	1,3E-11	15/01/2015	1,1E-09	7,3E-10	3,6E-10
14/08/2014	1,5E-12	9,7E-13	4,9E-13	29/10/2014	4,1E-11	2,7E-11	1,4E-11	16/01/2015	1,2E-09	7,8E-10	3,9E-10
15/08/2014	1,6E-12	1,0E-12	5,2E-13	30/10/2014	4,4E-11	2,9E-11	1,5E-11	19/01/2015	1,2E-09	8,3E-10	4,1E-10
18/08/2014	1,6E-12	1,1E-12	5,5E-13	31/10/2014	4,7E-11	3,1E-11	1,6E-11	20/01/2015	1,3E-09	8,8E-10	4,4E-10
19/08/2014	1,8E-12	1,2E-12	5,8E-13	03/11/2014	5,0E-11	3,3E-11	1,7E-11	21/01/2015	1,4E-09	9,3E-10	4,7E-10
20/08/2014	1,9E-12	1,2E-12	6,2E-13	04/11/2014	5,3E-11	3,5E-11	1,8E-11	22/01/2015	1,5E-09	9,9E-10	5,0E-10
21/08/2014	2,0E-12	1,3E-12	6,6E-13	05/11/2014	5,6E-11	3,7E-11	1,9E-11	23/01/2015	1,6E-09	1,1E-09	5,3E-10
22/08/2014	2,1E-12	1,4E-12	7,0E-13	06/11/2014	6,0E-11	4,0E-11	2,0E-11	26/01/2015	1,7E-09	1,1E-09	5,6E-10
25/08/2014	2,2E-12	1,5E-12	7,5E-13	07/11/2014	6,4E-11	4,2E-11	2,1E-11	27/01/2015	1,8E-09	1,2E-09	6,0E-10
26/08/2014	2,4E-12	1,6E-12	8,0E-13	10/11/2014	6,8E-11	4,5E-11	2,3E-11	28/01/2015	1,9E-09	1,3E-09	6,4E-10

	0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98
29/01/2015	2,0E-09	1,4E-09	6,8E-10	17/04/2015	5,7E-08	3,8E-08	1,9E-08	03/07/2015	1,6E-06	1,1E-06	5,4E-07
30/01/2015	2,2E-09	1,4E-09	7,2E-10	20/04/2015	6,1E-08	4,1E-08	2,0E-08	06/07/2015	1,7E-06	1,1E-06	5,7E-07
02/02/2015	2,3E-09	1,5E-09	7,7E-10	21/04/2015	6,5E-08	4,3E-08	2,2E-08	07/07/2015	1,8E-06	1,2E-06	6,1E-07
03/02/2015	2,4E-09	1,6E-09	8,2E-10	22/04/2015	6,9E-08	4,6E-08	2,3E-08	08/07/2015	2,0E-06	1,3E-06	6,5E-07
04/02/2015	2,6E-09	1,7E-09	8,7E-10	23/04/2015	7,3E-08	4,9E-08	2,4E-08	09/07/2015	2,1E-06	1,4E-06	6,9E-07
05/02/2015	2,8E-09	1,8E-09	9,2E-10	24/04/2015	7,8E-08	5,2E-08	2,6E-08	10/07/2015	2,2E-06	1,5E-06	7,4E-07
06/02/2015	2,9E-09	2,0E-09	9,8E-10	27/04/2015	8,3E-08	5,5E-08	2,8E-08	13/07/2015	2,4E-06	1,6E-06	7,8E-07
09/02/2015	3,1E-09	2,1E-09	1,0E-09	28/04/2015	8,8E-08	5,9E-08	2,9E-08	14/07/2015	2,5E-06	1,7E-06	8,3E-07
10/02/2015	3,3E-09	2,2E-09	1,1E-09	29/04/2015	9,4E-08	6,3E-08	3,1E-08	15/07/2015	2,7E-06	1,8E-06	8,9E-07
11/02/2015	3,5E-09	2,4E-09	1,2E-09	30/04/2015	1,0E-07	6,7E-08	3,3E-08	16/07/2015	2,8E-06	1,9E-06	9,4E-07
12/02/2015	3,8E-09	2,5E-09	1,3E-09	04/05/2015	1,1E-07	7,1E-08	3,6E-08	17/07/2015	3,0E-06	2,0E-06	1,0E-06
13/02/2015	4,0E-09	2,7E-09	1,3E-09	05/05/2015	1,1E-07	7,6E-08	3,8E-08	20/07/2015	3,2E-06	2,1E-06	1,1E-06
16/02/2015	4,3E-09	2,8E-09	1,4E-09	06/05/2015	1,2E-07	8,0E-08	4,0E-08	21/07/2015	3,4E-06	2,3E-06	1,1E-06
17/02/2015	4,5E-09	3,0E-09	1,5E-09	07/05/2015	1,3E-07	8,6E-08	4,3E-08	22/07/2015	3,6E-06	2,4E-06	1,2E-06
18/02/2015	4,8E-09	3,2E-09	1,6E-09	08/05/2015	1,4E-07	9,1E-08	4,5E-08	23/07/2015	3,9E-06	2,6E-06	1,3E-06
19/02/2015	5,1E-09	3,4E-09	1,7E-09	11/05/2015	1,5E-07	9,7E-08	4,8E-08	24/07/2015	4,1E-06	2,7E-06	1,4E-06
20/02/2015	5,5E-09	3,6E-09	1,8E-09	12/05/2015	1,5E-07	1,0E-07	5,1E-08	27/07/2015	4,4E-06	2,9E-06	1,5E-06
23/02/2015	5,8E-09	3,9E-09	1,9E-09	13/05/2015	1,6E-07	1,1E-07	5,5E-08	28/07/2015	4,6E-06	3,1E-06	1,5E-06
24/02/2015	6,2E-09	4,1E-09	2,1E-09	14/05/2015	1,7E-07	1,2E-07	5,8E-08	29/07/2015	4,9E-06	3,3E-06	1,6E-06
25/02/2015	6,6E-09	4,4E-09	2,2E-09	15/05/2015	1,9E-07	1,2E-07	6,2E-08	30/07/2015	5,3E-06	3,5E-06	1,8E-06
26/02/2015	7,0E-09	4,7E-09	2,3E-09	18/05/2015	2,0E-07	1,3E-07	6,6E-08	31/07/2015	5,6E-06	3,7E-06	1,9E-06
27/02/2015	7,4E-09	5,0E-09	2,5E-09	19/05/2015	2,1E-07	1,4E-07	7,0E-08	03/08/2015	5,9E-06	4,0E-06	2,0E-06
02/03/2015	7,9E-09	5,3E-09	2,6E-09	20/05/2015	2,2E-07	1,5E-07	7,5E-08	04/08/2015	6,3E-06	4,2E-06	2,1E-06
03/03/2015	8,4E-09	5,6E-09	2,8E-09	21/05/2015	2,4E-07	1,6E-07	7,9E-08	05/08/2015	6,7E-06	4,5E-06	2,2E-06
04/03/2015	9,0E-09	6,0E-09	3,0E-09	22/05/2015	2,5E-07	1,7E-07	8,4E-08	06/08/2015	7,2E-06	4,8E-06	2,4E-06
05/03/2015	9,5E-09	6,4E-09	3,2E-09	25/05/2015	2,7E-07	1,8E-07	9,0E-08	07/08/2015	7,6E-06	5,1E-06	2,5E-06
06/03/2015	1,0E-08	6,8E-09	3,4E-09	26/05/2015	2,9E-07	1,9E-07	9,6E-08	10/08/2015	8,1E-06	5,4E-06	2,7E-06
09/03/2015	1,1E-08	7,2E-09	3,6E-09	27/05/2015	3,1E-07	2,0E-07	1,0E-07	11/08/2015	8,6E-06	5,7E-06	2,9E-06
10/03/2015	1,1E-08	7,7E-09	3,8E-09	28/05/2015	3,2E-07	2,2E-07	1,1E-07	12/08/2015	9,2E-06	6,1E-06	3,1E-06
11/03/2015	1,2E-08	8,1E-09	4,1E-09	29/05/2015	3,5E-07	2,3E-07	1,2E-07	13/08/2015	9,8E-06	6,5E-06	3,3E-06
12/03/2015	1,3E-08	8,7E-09	4,3E-09	01/06/2015	3,7E-07	2,4E-07	1,2E-07	14/08/2015	1,0E-05	6,9E-06	3,5E-06
13/03/2015	1,4E-08	9,2E-09	4,6E-09	02/06/2015	3,9E-07	2,6E-07	1,3E-07	17/08/2015	1,1E-05	7,4E-06	3,7E-06
16/03/2015	1,5E-08	9,8E-09	4,9E-09	03/06/2015	4,2E-07	2,8E-07	1,4E-07	18/08/2015	1,2E-05	7,8E-06	3,9E-06
17/03/2015	1,6E-08	1,0E-08	5,2E-09	04/06/2015	4,4E-07	2,9E-07	1,5E-07	19/08/2015	1,2E-05	8,3E-06	4,2E-06
18/03/2015	1,7E-08	1,1E-08	5,5E-09	05/06/2015	4,7E-07	3,1E-07	1,6E-07	20/08/2015	1,3E-05	8,9E-06	4,4E-06
19/03/2015	1,8E-08	1,2E-08	5,9E-09	08/06/2015	5,0E-07	3,3E-07	1,7E-07	21/08/2015	1,4E-05	9,4E-06	4,7E-06
20/03/2015	1,9E-08	1,3E-08	6,3E-09	09/06/2015	5,3E-07	3,5E-07	1,8E-07	24/08/2015	1,5E-05	1,0E-05	5,0E-06
23/03/2015	2,0E-08	1,3E-08	6,7E-09	10/06/2015	5,7E-07	3,8E-07	1,9E-07	25/08/2015	1,6E-05	1,1E-05	5,3E-06
24/03/2015	2,1E-08	1,4E-08	7,1E-09	11/06/2015	6,0E-07	4,0E-07	2,0E-07	26/08/2015	1,7E-05	1,1E-05	5,7E-06
25/03/2015	2,3E-08	1,5E-08	7,6E-09	12/06/2015	6,4E-07	4,3E-07	2,1E-07	27/08/2015	1,8E-05	1,2E-05	6,0E-06
26/03/2015	2,4E-08	1,6E-08	8,0E-09	15/06/2015	6,8E-07	4,5E-07	2,3E-07	28/08/2015	1,9E-05	1,3E-05	6,4E-06
27/03/2015	2,6E-08	1,7E-08	8,6E-09	16/06/2015	7,3E-07	4,8E-07	2,4E-07	31/08/2015	2,0E-05	1,4E-05	6,8E-06
30/03/2015	2,7E-08	1,8E-08	9,1E-09	17/06/2015	7,7E-07	5,1E-07	2,6E-07	01/09/2015	2,2E-05	1,5E-05	7,3E-06
31/03/2015	2,9E-08	1,9E-08	9,7E-09	18/06/2015	8,2E-07	5,5E-07	2,7E-07	02/09/2015	2,3E-05	1,5E-05	7,7E-06
01/04/2015	3,1E-08	2,1E-08	1,0E-08	19/06/2015	8,7E-07	5,8E-07	2,9E-07	03/09/2015	2,5E-05	1,6E-05	8,2E-06
02/04/2015	3,3E-08	2,2E-08	1,1E-08	22/06/2015	9,3E-07	6,2E-07	3,1E-07	04/09/2015	2,6E-05	1,8E-05	8,8E-06
07/04/2015	3,5E-08	2,3E-08	1,2E-08	23/06/2015	9,9E-07	6,6E-07	3,3E-07	07/09/2015	2,8E-05	1,9E-05	9,3E-06
08/04/2015	3,7E-08	2,5E-08	1,2E-08	24/06/2015	1,1E-06	7,0E-07	3,5E-07	08/09/2015	3,0E-05	2,0E-05	9,9E-06
09/04/2015	4,0E-08	2,6E-08	1,3E-08	25/06/2015	1,1E-06	7,5E-07	3,7E-07	09/09/2015	3,2E-05	2,1E-05	1,1E-05
10/04/2015	4,2E-08	2,8E-08	1,4E-08	26/06/2015	1,2E-06	7,9E-07	4,0E-07	10/09/2015	3,4E-05	2,2E-05	1,1E-05
13/04/2015	4,5E-08	3,0E-08	1,5E-08	29/06/2015	1,3E-06	8,4E-07	4,2E-07	11/09/2015	3,6E-05	2,4E-05	1,2E-05
14/04/2015	4,8E-08	3,2E-08	1,6E-08	30/06/2015	1,3E-06	9,0E-07	4,5E-07	14/09/2015	3,8E-05	2,5E-05	1,3E-05
15/04/2015	5,1E-08	3,4E-08	1,7E-08	01/07/2015	1,4E-06	9,6E-07	4,8E-07	15/09/2015	4,0E-05	2,7E-05	1,3E-05
16/04/2015	5,4E-08	3,6E-08	1,8E-08	02/07/2015	1,5E-06	1,0E-06	5,1E-07	16/09/2015	4,3E-05	2,9E-05	1,4E-05

	0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98		0,94	0,96	0,98
17/09/2015	4,6E-05	3,1E-05	1,5E-05	02/12/2015	1,3E-03	8,6E-04	4,3E-04	18/02/2016	3,7E-02	2,4E-02	1,2E-02
18/09/2015	4,9E-05	3,2E-05	1,6E-05	03/12/2015	1,4E-03	9,2E-04	4,6E-04	19/02/2016	3,9E-02	2,6E-02	1,3E-02
21/09/2015	5,2E-05	3,5E-05	1,7E-05	04/12/2015	1,5E-03	9,8E-04	4,9E-04	22/02/2016	4,1E-02	2,8E-02	1,4E-02
22/09/2015	5,5E-05	3,7E-05	1,8E-05	07/12/2015	1,6E-03	1,0E-03	5,2E-04	23/02/2016	4,4E-02	2,9E-02	1,5E-02
23/09/2015	5,9E-05	3,9E-05	2,0E-05	08/12/2015	1,7E-03	1,1E-03	5,5E-04	24/02/2016	4,7E-02	3,1E-02	1,6E-02
24/09/2015	6,2E-05	4,2E-05	2,1E-05	09/12/2015	1,8E-03	1,2E-03	5,9E-04	25/02/2016	5,0E-02	3,3E-02	1,7E-02
25/09/2015	6,6E-05	4,4E-05	2,2E-05	10/12/2015	1,9E-03	1,3E-03	6,3E-04	26/02/2016	5,3E-02	3,5E-02	1,8E-02
28/09/2015	7,1E-05	4,7E-05	2,4E-05	11/12/2015	2,0E-03	1,3E-03	6,7E-04	29/02/2016	5,6E-02	3,8E-02	1,9E-02
29/09/2015	7,5E-05	5,0E-05	2,5E-05	14/12/2015	2,1E-03	1,4E-03	7,1E-04	01/03/2016	6,0E-02	4,0E-02	2,0E-02
30/09/2015	8,0E-05	5,3E-05	2,7E-05	15/12/2015	2,3E-03	1,5E-03	7,5E-04				
01/10/2015	8,5E-05	5,7E-05	2,8E-05	16/12/2015	2,4E-03	1,6E-03	8,0E-04				
02/10/2015	9,0E-05	6,0E-05	3,0E-05	17/12/2015	2,6E-03	1,7E-03	8,5E-04				
05/10/2015	9,6E-05	6,4E-05	3,2E-05	18/12/2015	2,7E-03	1,8E-03	9,1E-04				
06/10/2015	1,0E-04	6,8E-05	3,4E-05	21/12/2015	2,9E-03	1,9E-03	9,6E-04				
07/10/2015	1,1E-04	7,3E-05	3,6E-05	22/12/2015	3,1E-03	2,1E-03	1,0E-03				
08/10/2015	1,2E-04	7,7E-05	3,9E-05	23/12/2015	3,3E-03	2,2E-03	1,1E-03				
09/10/2015	1,2E-04	8,2E-05	4,1E-05	24/12/2015	3,5E-03	2,3E-03	1,2E-03				
12/10/2015	1,3E-04	8,7E-05	4,4E-05	28/12/2015	3,7E-03	2,5E-03	1,2E-03				
13/10/2015	1,4E-04	9,3E-05	4,7E-05	29/12/2015	3,9E-03	2,6E-03	1,3E-03				
14/10/2015	1,5E-04	9,9E-05	4,9E-05	30/12/2015	4,2E-03	2,8E-03	1,4E-03				
15/10/2015	1,6E-04	1,1E-04	5,3E-05	31/12/2015	4,5E-03	3,0E-03	1,5E-03				
16/10/2015	1,7E-04	1,1E-04	5,6E-05	04/01/2016	4,7E-03	3,2E-03	1,6E-03				
19/10/2015	1,8E-04	1,2E-04	6,0E-05	05/01/2016	5,0E-03	3,4E-03	1,7E-03				
20/10/2015	1,9E-04	1,3E-04	6,3E-05	06/01/2016	5,4E-03	3,6E-03	1,8E-03				
21/10/2015	2,0E-04	1,3E-04	6,7E-05	07/01/2016	5,7E-03	3,8E-03	1,9E-03				
22/10/2015	2,2E-04	1,4E-04	7,2E-05	08/01/2016	6,1E-03	4,1E-03	2,0E-03				
23/10/2015	2,3E-04	1,5E-04	7,6E-05	11/01/2016	6,5E-03	4,3E-03	2,2E-03				
26/10/2015	2,4E-04	1,6E-04	8,1E-05	12/01/2016	6,9E-03	4,6E-03	2,3E-03				
27/10/2015	2,6E-04	1,7E-04	8,6E-05	13/01/2016	7,3E-03	4,9E-03	2,4E-03				
28/10/2015	2,8E-04	1,8E-04	9,2E-05	14/01/2016	7,8E-03	5,2E-03	2,6E-03				
29/10/2015	2,9E-04	2,0E-04	9,8E-05	15/01/2016	8,3E-03	5,5E-03	2,8E-03				
30/10/2015	3,1E-04	2,1E-04	1,0E-04	18/01/2016	8,8E-03	5,9E-03	2,9E-03				
02/11/2015	3,3E-04	2,2E-04	1,1E-04	19/01/2016	9,4E-03	6,3E-03	3,1E-03				
03/11/2015	3,5E-04	2,4E-04	1,2E-04	20/01/2016	1,0E-02	6,6E-03	3,3E-03				
04/11/2015	3,8E-04	2,5E-04	1,3E-04	21/01/2016	1,1E-02	7,1E-03	3,5E-03				
05/11/2015	4,0E-04	2,7E-04	1,3E-04	22/01/2016	1,1E-02	7,5E-03	3,8E-03				
06/11/2015	4,2E-04	2,8E-04	1,4E-04	25/01/2016	1,2E-02	8,0E-03	4,0E-03				
09/11/2015	4,5E-04	3,0E-04	1,5E-04	26/01/2016	1,3E-02	8,5E-03	4,3E-03				
10/11/2015	4,8E-04	3,2E-04	1,6E-04	27/01/2016	1,4E-02	9,1E-03	4,5E-03				
11/11/2015	5,1E-04	3,4E-04	1,7E-04	28/01/2016	1,4E-02	9,6E-03	4,8E-03				
12/11/2015	5,4E-04	3,6E-04	1,8E-04	29/01/2016	1,5E-02	1,0E-02	5,1E-03				
13/11/2015	5,8E-04	3,9E-04	1,9E-04	01/02/2016	1,6E-02	1,1E-02	5,5E-03				
16/11/2015	6,2E-04	4,1E-04	2,1E-04	02/02/2016	1,7E-02	1,2E-02	5,8E-03				
17/11/2015	6,6E-04	4,4E-04	2,2E-04	03/02/2016	1,9E-02	1,2E-02	6,2E-03				
18/11/2015	7,0E-04	4,6E-04	2,3E-04	04/02/2016	2,0E-02	1,3E-02	6,6E-03				
19/11/2015	7,4E-04	4,9E-04	2,5E-04	05/02/2016	2,1E-02	1,4E-02	7,0E-03				
20/11/2015	7,9E-04	5,3E-04	2,6E-04	08/02/2016	2,2E-02	1,5E-02	7,4E-03				
23/11/2015	8,4E-04	5,6E-04	2,8E-04	09/02/2016	2,4E-02	1,6E-02	7,9E-03				
24/11/2015	8,9E-04	6,0E-04	3,0E-04	10/02/2016	2,5E-02	1,7E-02	8,4E-03				
25/11/2015	9,5E-04	6,3E-04	3,2E-04	11/02/2016	2,7E-02	1,8E-02	8,9E-03				
26/11/2015	1,0E-03	6,7E-04	3,4E-04	12/02/2016	2,9E-02	1,9E-02	9,5E-03				
27/11/2015	1,1E-03	7,2E-04	3,6E-04	15/02/2016	3,0E-02	2,0E-02	1,0E-02				
30/11/2015	1,1E-03	7,6E-04	3,8E-04	16/02/2016	3,2E-02	2,2E-02	1,1E-02				
01/12/2015	1,2E-03	8,1E-04	4,1E-04	17/02/2016	3,4E-02	2,3E-02	1,1E-02				

Fuente. Elaboración propia

ANEXO VII. Varianza IBEX y BBVA por metodología EWMA

	VARIANZA = ΣR.TÍT^2*Peso							
FECHA	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
01/03/2013			22/05/2013	3,1E-28	3,9E-22	07/08/2013	4,1E-24	3,2E-23
04/03/2013	9,2E-27	1,1E-24	23/05/2013	1,1E-24	2,8E-21	08/08/2013	2,1E-23	8,6E-22
05/03/2013	8,5E-26	7,2E-26	24/05/2013	5,1E-25	1,2E-23	09/08/2013	9,1E-24	7,6E-23
06/03/2013	1,2E-26	9,3E-25	27/05/2013	8,5E-25	3,9E-23	12/08/2013	7,5E-25	5,2E-23
07/03/2013	2,8E-27	1,4E-24	28/05/2013	2,0E-24	1,7E-23	13/08/2013	4,2E-24	3,8E-23
08/03/2013	1,8E-25	2,1E-25	29/05/2013	4,6E-25	3,9E-23	14/08/2013	2,5E-24	5,0E-22
11/03/2013	1,8E-26	5,2E-26	30/05/2013	6,8E-27	7,3E-23	15/08/2013	7,6E-24	1,1E-23
12/03/2013	1,7E-27	2,9E-25	31/05/2013	1,4E-24	5,1E-22	16/08/2013	2,1E-23	1,2E-22
13/03/2013	4,4E-27	2,4E-25	03/06/2013	1,6E-25	7,5E-23	19/08/2013	8,7E-23	9,8E-22
14/03/2013	1,0E-25	1,5E-26	04/06/2013	7,8E-25	1,8E-22	20/08/2013	8,5E-23	2,6E-23
15/03/2013	6,2E-27	1,0E-25	05/06/2013	7,0E-25	7,7E-26	21/08/2013	6,4E-24	1,3E-22
18/03/2013	5,5E-26	6,3E-25	06/06/2013	7,9E-25	3,4E-24	22/08/2013	1,1E-22	1,1E-22
19/03/2013	1,7E-25	4,9E-27	07/06/2013	3,9E-25	4,9E-24	23/08/2013	1,4E-23	2,3E-22
20/03/2013	4,8E-26	5,0E-25	10/06/2013	2,5E-25	2,3E-24	26/08/2013	6,1E-24	2,1E-22
21/03/2013	2,4E-26	1,4E-24	11/06/2013	3,4E-24	1,4E-23	27/08/2013	3,2E-22	1,8E-21
22/03/2013	2,8E-27	6,4E-25	12/06/2013	2,3E-25	1,5E-23	28/08/2013	9,1E-26	1,5E-22
25/03/2013	2,4E-25	1,3E-22	13/06/2013	5,6E-25	0,0E+00	29/08/2013	6,6E-24	1,3E-23
26/03/2013	1,6E-25	2,2E-26	14/06/2013	1,4E-28	0,0E+00	30/08/2013	1,2E-22	2,1E-23
27/03/2013	6,5E-26	3,6E-23	17/06/2013	9,9E-25	3,1E-26	02/09/2013	1,3E-22	2,3E-23
28/03/2013	3,3E-27	1,3E-23	18/06/2013	4,7E-25	5,3E-25	03/09/2013	1,7E-24	2,5E-23
02/04/2013	1,5E-25	1,1E-23	19/06/2013	1,7E-24	3,5E-24	04/09/2013	1,5E-23	3,7E-22
03/04/2013	2,0E-25	5,9E-25	20/06/2013	2,2E-23	2,4E-23	05/09/2013	2,7E-23	9,1E-22
04/04/2013	3,3E-26	4,3E-25	21/06/2013	4,8E-24	4,3E-24	06/09/2013	8,7E-23	1,2E-22
05/04/2013	2,8E-26	1,9E-26	24/06/2013	7,7E-24	3,8E-22	09/09/2013	4,2E-24	1,3E-22
08/04/2013	1,5E-27	8,1E-26	25/06/2013	1,1E-24	6,5E-23	10/09/2013	2,5E-22	4,2E-23
09/04/2013	9,3E-26	2,1E-24	26/06/2013	1,8E-23	6,5E-23	11/09/2013	4,9E-23	6,8E-22
10/04/2013	9,0E-25	0,0E+00	27/06/2013	1,9E-25	2,6E-24	12/09/2013	2,3E-23	1,4E-21
11/04/2013	7,1E-27	5,7E-25	28/06/2013	2,9E-24	1,2E-24	13/09/2013	3,0E-24	9,0E-22
12/04/2013	2,0E-25	2,6E-24	01/07/2013	9,6E-24	2,9E-24	16/09/2013	3,5E-23	1,2E-23
15/04/2013	1,1E-26	0,0E+00	02/07/2013	2,0E-25	1,0E-23	17/09/2013	6,3E-25	3,7E-22
16/04/2013	7,1E-26	3,1E-26	03/07/2013	7,9E-24	5,1E-23	18/09/2013	5,9E-23	5,6E-22
17/04/2013	3,9E-25	6,9E-24	04/07/2013	3,1E-23	1,5E-22	19/09/2013	1,0E-22	1,5E-21
18/04/2013	1,8E-27	1,6E-25	05/07/2013	1,0E-23	2,3E-23	20/09/2013	4,2E-24	1,0E-22
19/04/2013	2,2E-25	6,9E-25	08/07/2013	1,4E-23	3,9E-24	23/09/2013	5,4E-23	8,5E-23
22/04/2013	2,7E-25	5,1E-23	09/07/2013	5,0E-27	6,9E-23	24/09/2013	5,0E-23	3,0E-23
23/04/2013	1,5E-24	1,4E-23	10/07/2013	2,7E-25	1,4E-23	25/09/2013	8,8E-23	3,9E-22
24/04/2013	2,2E-25	9,6E-26	11/07/2013	9,2E-25	2,9E-23	26/09/2013	1,4E-23	1,3E-22
25/04/2013	1,4E-26	1,1E-23	12/07/2013	2,7E-23	2,8E-23	27/09/2013	3,4E-23	9,7E-22
26/04/2013	1,2E-25	1,6E-23	15/07/2013	9,2E-26	4,9E-23	30/09/2013	3,3E-23	6,0E-23
29/04/2013	6,3E-25	1,7E-23	16/07/2013	3,0E-24	2,3E-23	01/10/2013	4,7E-22	7,3E-22
30/04/2013	2,8E-26	2,1E-21	17/07/2013	2,0E-25	4,3E-24	02/10/2013	1,5E-24	7,5E-22
02/05/2013	4,7E-27	1,3E-22	18/07/2013	2,1E-23	5,2E-23	03/10/2013	6,4E-23	9,4E-21
03/05/2013	6,0E-25	8,3E-23	19/07/2013	2,1E-25	0,0E+00	04/10/2013	3,6E-22	1,4E-20
06/05/2013	5,5E-26	5,3E-24	22/07/2013	5,9E-25	7,1E-24	07/10/2013	3,7E-23	5,7E-22
07/05/2013	5,6E-26	1,3E-23	23/07/2013	1,4E-23	2,8E-22	08/10/2013	1,0E-22	8,2E-22
08/05/2013	1,0E-25	1,8E-24	24/07/2013	1,7E-23	2,8E-23	09/10/2013	4,0E-22	6,0E-23
09/05/2013	2,3E-26	1,3E-24	25/07/2013	1,0E-23	1,2E-22	10/10/2013	1,4E-21	2,5E-24
10/05/2013	3,3E-26	1,8E-24	26/07/2013	6,8E-24	5,0E-24	11/10/2013	1,9E-24	2,7E-24
13/05/2013	3,4E-25	4,4E-23	29/07/2013	7,1E-25	4,9E-23	14/10/2013	2,4E-23	2,6E-23
14/05/2013	1,4E-26	1,2E-22	30/07/2013	9,5E-24	7,1E-23	15/10/2013	3,9E-22	1,4E-20
15/05/2013	5,9E-25	7,8E-23	31/07/2013	8,3E-25	1,0E-22	16/10/2013	1,9E-22	7,1E-22
16/05/2013	8,6E-26	2,6E-22	01/08/2013	1,9E-23	7,5E-23	17/10/2013	5,5E-23	4,2E-22
17/05/2013	9,1E-26	2,4E-23	02/08/2013	1,9E-24	0,0E+00	18/10/2013	2,7E-22	2,0E-22
20/05/2013	2,7E-25	1,6E-21	05/08/2013	3,2E-25	1,1E-24	21/10/2013	5,2E-23	4,9E-21
21/05/2013	1,7E-25	2,6E-22	06/08/2013	1,9E-24	2,7E-24	22/10/2013	2,6E-23	1,6E-21

	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
23/10/2013	1,6E-21	1,5E-20	13/01/2014	7,1E-21	9,6E-20	31/03/2014	5,1E-21	6,9E-21	19/06/2014	5,6E-18	3,2E-17
24/10/2013	3,7E-22	1,2E-20	14/01/2014	3,7E-22	7,3E-22	01/04/2014	6,0E-19	1,7E-20	20/06/2014	1,1E-18	2,2E-18
25/10/2013	5,2E-22	8,8E-22	15/01/2014	2,9E-20	1,5E-19	02/04/2014	3,2E-20	3,2E-18	23/06/2014	1,5E-18	0,0E+00
28/10/2013	3,6E-22	1,0E-20	16/01/2014	7,2E-21	7,4E-20	03/04/2014	9,8E-19	2,8E-18	24/06/2014	1,8E-19	6,3E-17
29/10/2013	9,8E-22	1,3E-21	17/01/2014	1,7E-22	9,5E-23	04/04/2014	4,0E-19	1,7E-18	25/06/2014	2,5E-17	2,8E-17
30/10/2013	4,6E-22	7,1E-21	20/01/2014	2,3E-22	1,0E-20	07/04/2014	2,5E-19	4,6E-19	26/06/2014	6,9E-19	3,3E-19
31/10/2013	1,1E-21	8,6E-23	21/01/2014	1,7E-20	2,2E-19	08/04/2014	8,4E-19	7,8E-18	27/06/2014	1,3E-18	8,8E-20
01/11/2013	3,5E-22	5,8E-22	22/01/2014	1,2E-20	2,4E-19	09/04/2014	1,3E-21	0,0E+00	30/06/2014	2,1E-18	8,5E-19
04/11/2013	9,6E-23	3,7E-21	23/01/2014	3,1E-21	2,4E-19	10/04/2014	1,4E-18	1,5E-19	01/07/2014	1,2E-17	5,2E-17
05/11/2013	5,0E-22	7,3E-21	24/01/2014	3,2E-19	3,6E-19	11/04/2014	1,2E-18	8,2E-20	02/07/2014	1,2E-19	9,3E-19
06/11/2013	1,5E-22	3,7E-21	27/01/2014	3,2E-20	1,8E-19	14/04/2014	2,2E-20	4,1E-18	03/07/2014	1,0E-17	1,6E-17
07/11/2013	8,7E-22	5,1E-22	28/01/2014	4,1E-20	5,9E-19	15/04/2014	5,6E-19	3,8E-18	04/07/2014	1,3E-17	1,4E-17
08/11/2013	4,6E-24	3,3E-23	29/01/2014	8,5E-22	4,9E-20	16/04/2014	2,2E-18	1,6E-17	07/07/2014	3,1E-17	4,5E-18
11/11/2013	1,9E-22	2,2E-22	30/01/2014	1,4E-20	1,8E-22	17/04/2014	5,2E-20	4,8E-18	08/07/2014	9,4E-17	2,0E-16
12/11/2013	7,6E-22	3,8E-21	31/01/2014	6,4E-21	6,9E-20	22/04/2014	1,9E-18	6,1E-19	09/07/2014	8,5E-18	1,8E-16
13/11/2013	1,3E-22	3,7E-22	03/02/2014	1,4E-19	0,0E+00	23/04/2014	1,7E-20	1,8E-20	10/07/2014	1,2E-16	4,4E-17
14/11/2013	1,5E-22	9,8E-23	04/02/2014	3,2E-21	3,6E-19	24/04/2014	1,4E-19	1,1E-18	11/07/2014	8,0E-20	5,4E-17
15/11/2013	2,3E-23	4,7E-20	05/02/2014	1,7E-21	2,2E-22	25/04/2014	2,6E-18	6,1E-18	14/07/2014	1,4E-17	3,5E-17
18/11/2013	1,1E-21	2,4E-21	06/02/2014	1,5E-19	3,5E-19	28/04/2014	2,5E-20	6,0E-18	15/07/2014	5,7E-17	4,1E-16
19/11/2013	3,7E-21	3,2E-20	07/02/2014	5,1E-20	2,1E-19	29/04/2014	2,4E-18	3,3E-18	16/07/2014	1,3E-16	2,1E-16
20/11/2013	8,4E-22	2,4E-20	10/02/2014	3,7E-20	2,4E-22	30/04/2014	5,1E-22	5,3E-19	17/07/2014	5,9E-17	6,3E-17
21/11/2013	2,9E-22	3,3E-22	11/02/2014	5,8E-20	1,2E-18	02/05/2014	3,3E-20	3,4E-18	18/07/2014	1,1E-18	2,1E-18
22/11/2013	1,2E-21	5,5E-20	12/02/2014	5,6E-22	1,2E-19	05/05/2014	9,1E-22	3,0E-20	21/07/2014	8,8E-18	8,2E-17
25/11/2013	2,7E-23	2,5E-20	13/02/2014	1,8E-21	5,7E-19	06/05/2014	3,0E-21	3,2E-20	22/07/2014	1,3E-16	1,7E-17
26/11/2013	1,4E-22	1,9E-21	14/02/2014	6,7E-21	2,2E-20	07/05/2014	7,5E-19	8,5E-18	23/07/2014	5,0E-19	2,3E-17
27/11/2013	2,0E-21	4,1E-20	17/02/2014	1,3E-21	5,6E-20	08/05/2014	5,5E-18	3,8E-18	24/07/2014	2,0E-16	1,6E-15
28/11/2013	6,2E-22	2,5E-20	18/02/2014	3,8E-20	1,2E-19	09/05/2014	2,0E-18	1,6E-17	25/07/2014	3,9E-18	2,9E-17
29/11/2013	1,2E-22	5,6E-21	19/02/2014	8,8E-22	5,6E-19	12/05/2014	1,2E-18	2,6E-17	28/07/2014	3,8E-19	1,1E-16
02/12/2013	2,3E-21	1,5E-20	20/02/2014	5,4E-22	1,1E-20	13/05/2014	8,4E-20	9,1E-18	29/07/2014	2,7E-18	2,0E-17
03/12/2013	5,7E-21	3,1E-21	21/02/2014	6,2E-22	4,8E-20	14/05/2014	1,6E-19	0,0E+00	30/07/2014	8,1E-18	1,6E-17
04/12/2013	1,3E-21	1,3E-22	24/02/2014	1,3E-19	5,7E-21	15/05/2014	1,5E-17	1,1E-17	31/07/2014	3,6E-16	1,0E-16
05/12/2013	7,6E-21	2,4E-20	25/02/2014	2,2E-20	3,1E-19	16/05/2014	3,3E-18	1,9E-17	01/08/2014	2,8E-16	9,2E-16
06/12/2013	2,6E-23	9,7E-22	26/02/2014	3,1E-21	0,0E+00	19/05/2014	7,7E-19	2,7E-17	04/08/2014	2,6E-18	2,2E-17
09/12/2013	2,9E-21	1,6E-19	27/02/2014	3,6E-20	8,1E-20	20/05/2014	2,3E-19	1,9E-17	05/08/2014	1,8E-16	1,1E-16
10/12/2013	1,0E-21	8,7E-20	28/02/2014	2,7E-20	1,6E-18	21/05/2014	1,8E-18	2,5E-19	06/08/2014	1,1E-16	3,8E-16
11/12/2013	2,8E-21	1,1E-20	03/03/2014	6,6E-19	1,1E-18	22/05/2014	3,7E-20	8,9E-18	07/08/2014	2,9E-16	2,5E-16
12/12/2013	3,6E-21	0,0E+00	04/03/2014	7,7E-19	2,9E-18	23/05/2014	5,0E-19	3,5E-18	08/08/2014	7,7E-18	3,0E-17
13/12/2013	1,9E-25	6,1E-21	05/03/2014	1,0E-19	5,6E-19	26/05/2014	5,9E-18	1,9E-18	11/08/2014	9,2E-17	2,3E-17
16/12/2013	1,3E-20	5,9E-20	06/03/2014	1,1E-19	6,9E-20	27/05/2014	2,7E-19	2,0E-20	12/08/2014	2,8E-17	2,2E-16
17/12/2013	4,2E-21	1,0E-20	07/03/2014	2,8E-19	7,3E-20	28/05/2014	7,3E-19	1,7E-17	13/08/2014	5,1E-17	1,4E-16
18/12/2013	6,1E-21	2,5E-20	10/03/2014	1,4E-20	4,6E-19	29/05/2014	2,1E-19	2,0E-17	14/08/2014	1,2E-18	2,7E-17
19/12/2013	3,0E-20	1,6E-20	11/03/2014	1,6E-20	6,9E-19	30/05/2014	1,8E-18	9,4E-18	15/08/2014	7,8E-17	3,2E-18
20/12/2013	4,3E-22	4,2E-20	12/03/2014	1,5E-19	1,5E-18	02/06/2014	3,9E-19	8,9E-19	18/08/2014	2,7E-16	6,5E-16
23/12/2013	3,2E-21	5,4E-20	13/03/2014	2,8E-19	7,6E-19	03/06/2014	1,3E-18	9,5E-18	19/08/2014	1,8E-17	3,1E-16
24/12/2013	2,7E-21	7,4E-21	14/03/2014	4,0E-19	1,4E-18	04/06/2014	2,4E-19	2,3E-18	20/08/2014	2,0E-17	3,2E-17
27/12/2013	4,9E-21	3,3E-20	17/03/2014	6,0E-19	5,6E-18	05/06/2014	8,2E-18	7,6E-18	21/08/2014	3,3E-16	4,6E-17
30/12/2013	2,6E-24	1,2E-19	18/03/2014	1,4E-19	2,2E-19	06/06/2014	2,1E-17	3,1E-18	22/08/2014	6,0E-17	2,6E-16
31/12/2013	1,8E-22	4,9E-22	19/03/2014	4,3E-20	3,9E-20	09/06/2014	6,0E-18	8,3E-18	25/08/2014	7,2E-16	1,0E-15
02/01/2014	2,2E-20	1,6E-19	20/03/2014	4,7E-21	1,8E-20	10/06/2014	7,2E-20	1,5E-17	26/08/2014	3,9E-16	6,2E-16
03/01/2014	1,4E-21	5,5E-21	21/03/2014	2,0E-20	0,0E+00	11/06/2014	4,2E-18	4,9E-17	27/08/2014	2,4E-18	4,5E-18
06/01/2014	8,4E-21	1,4E-19	24/03/2014	5,9E-19	8,8E-18	12/06/2014	1,4E-19	1,3E-17	28/08/2014	3,1E-16	1,5E-15
07/01/2014	8,9E-20	2,0E-19	25/03/2014	1,9E-19	2,6E-19	13/06/2014	4,9E-19	6,2E-18	29/08/2014	1,1E-18	4,8E-17
08/01/2014	6,1E-21	4,5E-21	26/03/2014	7,6E-19	4,4E-18	16/06/2014	9,3E-18	4,7E-17	01/09/2014	8,3E-18	5,1E-17
09/01/2014	4,3E-22	2,1E-20	27/03/2014	1,2E-19	5,7E-19	17/06/2014	2,3E-18	2,8E-17	02/09/2014	2,0E-18	5,4E-16
10/01/2014	3,9E-21	2,2E-20	28/03/2014	6,1E-19	3,7E-19	18/06/2014	2,7E-18	1,3E-18	03/09/2014	5,1E-16	2,6E-16

	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
04/09/2014	1,4E-15	3,7E-16	20/11/2014	2,9E-14	1,4E-13	10/02/2015	5,6E-13	2,4E-15	30/04/2015	2,9E-14	9,1E-11
05/09/2014	7,5E-17	4,3E-16	21/11/2014	1,1E-13	1,0E-13	11/02/2015	6,0E-13	1,0E-14	04/05/2015	1,6E-12	1,0E-11
08/09/2014	7,2E-17	7,1E-18	24/11/2014	1,7E-14	1,3E-13	12/02/2015	1,3E-12	1,1E-14	05/05/2015	8,8E-11	3,7E-11
09/09/2014	8,3E-16	3,0E-15	25/11/2014	3,8E-15	3,9E-14	13/02/2015	1,3E-12	1,1E-11	06/05/2015	2,2E-12	2,9E-12
10/09/2014	7,5E-18	6,1E-16	26/11/2014	3,4E-15	0,0E+00	16/02/2015	1,3E-13	5,4E-13	07/05/2015	2,9E-13	2,2E-12
11/09/2014	1,1E-16	2,2E-18	27/11/2014	8,6E-15	4,1E-14	17/02/2015	6,7E-16	7,6E-13	08/05/2015	6,4E-11	2,3E-12
12/09/2014	3,0E-19	2,1E-17	28/11/2014	2,6E-15	7,3E-16	18/02/2015	4,8E-13	4,5E-13	11/05/2015	4,9E-13	1,4E-11
15/09/2014	1,1E-16	1,0E-15	01/12/2014	1,4E-14	2,1E-13	19/02/2015	4,8E-13	1,6E-13	12/05/2015	1,8E-11	1,2E-11
16/09/2014	9,4E-17	1,3E-16	02/12/2014	9,3E-15	1,3E-13	20/02/2015	4,5E-14	5,7E-14	13/05/2015	5,1E-15	3,5E-11
17/09/2014	6,5E-16	3,3E-15	03/12/2014	2,7E-14	3,5E-14	23/02/2015	6,0E-13	5,4E-13	14/05/2015	7,4E-12	1,0E-12
18/09/2014	4,0E-16	2,9E-16	04/12/2014	1,2E-13	7,9E-13	24/02/2015	2,8E-13	1,4E-13	15/05/2015	9,6E-12	1,8E-11
19/09/2014	7,2E-18	1,2E-17	05/12/2014	1,5E-13	0,0E+00	25/02/2015	1,2E-14	2,3E-12	18/05/2015	1,2E-12	1,6E-11
22/09/2014	1,9E-16	4,8E-16	08/12/2014	1,8E-14	1,3E-14	26/02/2015	4,6E-13	1,0E-12	19/05/2015	3,8E-11	1,2E-11
23/09/2014	1,5E-15	1,7E-15	09/12/2014	2,6E-13	3,4E-13	27/02/2015	9,0E-14	1,6E-11	20/05/2015	9,8E-12	1,5E-11
24/09/2014	2,3E-16	6,3E-17	10/12/2014	1,0E-14	5,6E-15	02/03/2015	2,5E-18	8,0E-12	21/05/2015	8,1E-13	1,6E-13
25/09/2014	4,3E-16	4,2E-18	11/12/2014	3,1E-15	3,7E-14	03/03/2015	1,8E-12	4,9E-12	22/05/2015	3,2E-12	1,7E-13
26/09/2014	4,0E-16	7,4E-16	12/12/2014	2,3E-13	2,0E-13	04/03/2015	9,9E-14	2,1E-14	25/05/2015	1,1E-10	1,7E-10
29/09/2014	2,5E-15	6,9E-15	15/12/2014	1,8E-13	3,2E-13	05/03/2015	4,1E-13	2,4E-12	26/05/2015	1,5E-11	1,8E-12
30/09/2014	1,9E-15	3,3E-16	16/12/2014	1,1E-13	1,3E-13	06/03/2015	8,7E-14	6,9E-13	27/05/2015	8,6E-11	2,1E-10
01/10/2014	5,4E-16	8,8E-17	17/12/2014	3,7E-15	6,6E-14	09/03/2015	1,3E-13	2,4E-14	28/05/2015	5,8E-12	2,7E-11
02/10/2014	1,3E-14	1,2E-14	18/12/2014	4,3E-13	1,3E-12	10/03/2015	2,2E-12	6,4E-15	29/05/2015	7,4E-11	1,3E-10
03/10/2014	2,7E-15	3,4E-15	19/12/2014	2,9E-15	8,7E-13	11/03/2015	1,5E-12	1,9E-12	01/06/2015	1,2E-12	0,0E+00
06/10/2014	7,8E-16	6,1E-17	22/12/2014	2,2E-16	0,0E+00	12/03/2015	1,1E-14	1,8E-13	02/06/2015	3,4E-12	4,0E-11
07/10/2014	6,4E-15	9,6E-15	23/12/2014	4,8E-14	1,9E-13	13/03/2015	5,5E-14	7,5E-15	03/06/2015	4,7E-14	1,9E-11
08/10/2014	1,3E-15	6,9E-15	24/12/2014	7,5E-17	1,1E-14	16/03/2015	7,9E-13	3,2E-14	04/06/2015	5,2E-11	3,8E-11
09/10/2014	7,0E-16	4,4E-15	29/12/2014	3,7E-14	7,1E-13	17/03/2015	9,6E-13	5,0E-12	05/06/2015	2,7E-11	7,6E-11
10/10/2014	2,7E-15	9,9E-16	30/12/2014	6,9E-14	5,2E-14	18/03/2015	6,6E-14	1,9E-12	08/06/2015	8,7E-11	1,1E-10
13/10/2014	2,6E-16	8,5E-16	31/12/2014	5,0E-19	3,8E-16	19/03/2015	2,4E-13	9,2E-14	09/06/2015	1,9E-12	3,6E-12
14/10/2014	6,2E-17	4,5E-17	02/01/2015	3,0E-14	3,4E-13	20/03/2015	1,6E-11	2,1E-11	10/06/2015	1,2E-10	8,2E-11
15/10/2014	3,0E-14	3,9E-14	05/01/2015	8,2E-13	8,3E-13	23/03/2015	1,7E-13	1,9E-12	11/06/2015	1,7E-11	2,1E-11
16/10/2014	7,1E-15	1,3E-14	06/01/2015	1,1E-13	3,1E-14	24/03/2015	2,6E-12	1,2E-14	12/06/2015	8,3E-11	9,2E-11
17/10/2014	2,1E-14	4,4E-14	07/01/2015	3,2E-15	2,8E-13	25/03/2015	2,2E-12	1,1E-13	15/06/2015	2,0E-10	1,7E-10
20/10/2014	4,7E-16	1,5E-15	08/01/2015	4,0E-13	3,7E-13	26/03/2015	2,2E-14	8,6E-13	16/06/2015	5,3E-12	8,9E-12
21/10/2014	1,6E-14	1,9E-14	09/01/2015	1,4E-12	2,6E-13	27/03/2015	1,4E-13	9,3E-13	17/06/2015	2,2E-11	2,4E-12
22/10/2014	2,8E-15	8,3E-15	12/01/2015	5,9E-14	2,5E-15	30/03/2015	2,1E-12	3,1E-12	18/06/2015	2,4E-11	3,1E-11
23/10/2014	2,1E-15	1,2E-14	13/01/2015	2,8E-13	1,1E-14	31/03/2015	1,4E-14	2,9E-12	19/06/2015	3,8E-11	2,7E-12
24/10/2014	1,0E-17	1,5E-14	14/01/2015	1,5E-13	2,9E-15	01/04/2015	5,5E-13	8,0E-12	22/06/2015	1,3E-09	1,1E-09
27/10/2014	7,2E-15	1,4E-14	15/01/2015	2,1E-13	1,9E-14	02/04/2015	1,0E-12	9,2E-13	23/06/2015	9,0E-12	1,7E-11
28/10/2014	1,5E-14	0,0E+00	16/01/2015	3,7E-14	2,3E-13	07/04/2015	2,4E-12	4,5E-12	24/06/2015	5,3E-11	4,8E-11
29/10/2014	8,4E-15	2,2E-14	19/01/2015	1,7E-13	8,3E-14	08/04/2015	1,5E-12	7,8E-13	25/06/2015	1,6E-12	2,1E-10
30/10/2014	1,1E-16	3,6E-16	20/01/2015	2,0E-13	2,2E-13	09/04/2015	1,8E-12	9,4E-12	26/06/2015	3,8E-11	7,0E-11
31/10/2014	2,0E-14	2,4E-14	21/01/2015	3,5E-14	4,5E-14	10/04/2015	6,6E-14	2,1E-12	29/06/2015	2,8E-09	2,4E-09
03/11/2014	4,9E-15	5,1E-14	22/01/2015	4,2E-13	4,6E-13	13/04/2015	4,4E-12	4,4E-13	30/06/2015	8,2E-11	1,5E-10
04/11/2014	2,4E-14	3,5E-14	23/01/2015	7,2E-14	4,3E-12	14/04/2015	9,0E-12	2,6E-13	01/07/2015	2,5E-10	1,8E-10
05/11/2014	8,1E-15	1,2E-16	26/01/2015	2,0E-13	1,4E-13	15/04/2015	2,0E-12	3,1E-12	02/07/2015	5,5E-11	1,2E-10
06/11/2014	1,3E-16	4,0E-15	27/01/2015	1,5E-13	2,1E-13	16/04/2015	1,1E-11	1,9E-11	03/07/2015	6,2E-11	3,2E-10
07/11/2014	1,1E-14	1,3E-14	28/01/2015	3,5E-13	1,6E-12	17/04/2015	2,8E-11	5,1E-11	06/07/2015	8,7E-10	2,5E-09
10/11/2014	1,4E-14	2,5E-15	29/01/2015	4,8E-14	2,8E-12	20/04/2015	3,0E-13	1,6E-13	07/07/2015	6,3E-10	1,9E-10
11/11/2014	2,9E-15	1,8E-14	30/01/2015	2,2E-13	3,0E-12	21/04/2015	7,1E-13	4,3E-12	08/07/2015	1,3E-10	3,9E-10
12/11/2014	2,4E-14	5,9E-14	02/02/2015	1,2E-13	1,1E-13	22/04/2015	2,8E-13	1,6E-12	09/07/2015	1,4E-09	1,7E-09
13/11/2014	2,3E-16	3,9E-15	03/02/2015	1,6E-12	8,0E-12	23/04/2015	4,0E-13	5,7E-11	10/07/2015	2,0E-09	2,5E-09
14/11/2014	4,9E-17	5,1E-15	04/02/2015	9,7E-15	4,5E-13	24/04/2015	3,8E-12	1,5E-11	13/07/2015	6,7E-10	1,6E-09
17/11/2014	2,3E-14	1,3E-13	05/02/2015	4,4E-14	1,2E-12	27/04/2015	1,1E-11	2,4E-11	14/07/2015	2,3E-11	6,7E-11
18/11/2014	1,4E-14	3,4E-15	06/02/2015	3,7E-14	2,8E-12	28/04/2015	6,9E-13	6,1E-11	15/07/2015	1,2E-10	2,4E-10
19/11/2014	3,0E-15	3,5E-15	09/02/2015	1,2E-12	4,5E-12	29/04/2015	3,7E-11	4,9E-11	16/07/2015	6,6E-10	8,1E-10

	IB EX	B KIA		IB EX	B KIA		IB EX	B KIA
17/07/2015	2,0E-11	7,8E-10	02/10/2015	1,3E-09	1,4E-08	18/12/2015	7,4E-07	3,0E-07
20/07/2015	1,4E-10	1,3E-09	05/10/2015	1,4E-07	5,6E-08	21/12/2015	3,9E-06	7,9E-06
21/07/2015	2,4E-10	4,0E-10	06/10/2015	1,8E-08	2,4E-07	22/12/2015	8,7E-08	6,6E-08
22/07/2015	1,8E-11	5,5E-10	07/10/2015	4,7E-09	3,5E-09	23/12/2015	1,8E-06	4,6E-07
23/07/2015	5,3E-11	2,5E-10	08/10/2015	1,4E-10	1,9E-08	24/12/2015	6,6E-08	9,5E-07
24/07/2015	5,6E-10	1,2E-09	09/10/2015	1,9E-08	3,2E-08	28/12/2015	6,8E-07	0,0E+00
27/07/2015	9,3E-10	1,7E-09	12/10/2015	5,0E-09	4,3E-08	29/12/2015	5,9E-07	7,7E-07
28/07/2015	4,2E-10	1,9E-10	13/10/2015	2,3E-08	2,8E-08	30/12/2015	3,7E-08	0,0E+00
29/07/2015	3,6E-11	3,1E-09	14/10/2015	8,8E-09	0,0E+00	31/12/2015	4,6E-07	3,2E-07
30/07/2015	5,4E-10	1,8E-10	15/10/2015	6,4E-09	2,2E-08	04/01/2016	2,8E-06	3,8E-06
31/07/2015	6,6E-12	9,6E-11	16/10/2015	2,7E-08	4,6E-10	05/01/2016	2,8E-08	7,4E-08
03/08/2015	3,4E-10	1,6E-11	19/10/2015	1,0E-09	2,0E-09	06/01/2016	1,2E-06	3,7E-06
04/08/2015	6,7E-10	5,5E-09	20/10/2015	2,1E-08	1,3E-08	07/01/2016	1,3E-06	3,0E-06
05/08/2015	8,9E-10	4,9E-10	21/10/2015	6,4E-09	6,1E-08	08/01/2016	1,7E-06	1,6E-07
06/08/2015	3,8E-11	1,9E-10	22/10/2015	8,8E-08	2,1E-08	11/01/2016	4,4E-08	6,0E-08
07/08/2015	3,4E-10	5,6E-10	23/10/2015	2,6E-08	3,2E-07	12/01/2016	7,5E-08	2,8E-08
10/08/2015	1,1E-09	2,2E-10	26/10/2015	8,9E-12	1,9E-07	13/01/2016	3,4E-08	3,5E-06
11/08/2015	1,7E-09	6,4E-10	27/10/2015	5,8E-08	2,2E-07	14/01/2016	2,1E-06	4,1E-06
12/08/2015	5,6E-09	1,8E-09	28/10/2015	2,5E-08	1,6E-08	15/01/2016	6,6E-06	1,9E-05
13/08/2015	3,8E-10	1,9E-09	29/10/2015	1,7E-09	8,6E-10	18/01/2016	6,7E-07	4,9E-07
14/08/2015	4,1E-10	6,2E-09	30/10/2015	3,9E-09	9,1E-10	19/01/2016	9,5E-07	8,6E-07
17/08/2015	4,1E-11	1,3E-09	02/11/2015	1,0E-08	1,0E-07	20/01/2016	1,1E-05	1,0E-05
18/08/2015	5,7E-13	1,5E-10	03/11/2015	7,2E-09	6,3E-08	21/01/2016	4,0E-06	9,6E-06
19/08/2015	1,4E-09	1,6E-10	04/11/2015	2,4E-10	2,4E-07	22/01/2016	1,2E-05	7,1E-06
20/08/2015	4,4E-09	5,3E-09	05/11/2015	6,5E-09	1,3E-07	25/01/2016	3,9E-06	2,1E-05
21/08/2015	1,3E-08	7,6E-09	06/11/2015	1,9E-09	1,1E-07	26/01/2016	2,7E-06	5,9E-08
24/08/2015	4,0E-08	3,5E-08	09/11/2015	6,9E-08	5,2E-09	27/01/2016	4,2E-07	1,0E-06
25/08/2015	2,1E-08	3,4E-09	10/11/2015	6,1E-10	1,7E-07	28/01/2016	4,4E-06	2,0E-05
26/08/2015	2,9E-09	1,3E-09	11/11/2015	7,8E-09	1,4E-08	29/01/2016	1,0E-05	1,4E-05
27/08/2015	1,6E-08	2,2E-08	12/11/2015	2,8E-07	6,1E-07	01/02/2016	1,6E-07	7,7E-06
28/08/2015	7,1E-10	1,6E-09	13/11/2015	6,0E-09	1,6E-07	02/02/2016	1,6E-05	6,9E-05
31/08/2015	1,7E-09	3,0E-09	16/11/2015	1,0E-09	4,3E-09	03/02/2016	1,2E-05	3,4E-05
01/09/2015	1,5E-08	1,3E-08	17/11/2015	3,6E-07	1,4E-07	04/02/2016	6,6E-06	1,4E-05
02/09/2015	6,9E-10	1,9E-10	18/11/2015	6,9E-08	5,2E-10	05/02/2016	2,9E-07	1,8E-06
03/09/2015	2,7E-09	2,2E-09	19/11/2015	6,1E-08	1,2E-07	08/02/2016	4,6E-05	9,9E-05
04/09/2015	1,3E-08	3,5E-08	20/11/2015	3,1E-08	3,7E-08	09/02/2016	1,4E-05	2,0E-05
07/09/2015	7,8E-11	2,2E-09	23/11/2015	1,3E-09	2,9E-07	10/02/2016	1,8E-05	2,6E-06
08/09/2015	1,1E-09	1,2E-10	24/11/2015	4,2E-08	5,7E-09	11/02/2016	6,7E-05	1,7E-04
09/09/2015	9,4E-09	1,3E-08	25/11/2015	3,7E-09	2,2E-07	12/02/2016	1,4E-05	1,2E-05
10/09/2015	1,1E-08	5,1E-10	26/11/2015	1,1E-07	3,6E-08	15/02/2016	3,1E-05	4,8E-05
11/09/2015	5,5E-09	3,4E-09	27/11/2015	4,7E-09	2,3E-07	16/02/2016	8,4E-07	2,0E-06
14/09/2015	6,9E-10	1,8E-09	30/11/2015	6,2E-08	5,2E-07	17/02/2016	2,6E-05	7,3E-05
15/09/2015	3,2E-09	4,2E-08	01/12/2015	6,7E-10	3,7E-07	18/02/2016	2,5E-06	4,0E-05
16/09/2015	1,7E-08	7,6E-09	02/12/2015	1,7E-08	8,9E-10	19/02/2016	5,9E-06	6,9E-05
17/09/2015	7,7E-09	3,6E-07	03/12/2015	8,2E-07	6,1E-08	22/02/2016	2,2E-05	3,6E-06
18/09/2015	3,3E-08	3,6E-08	04/12/2015	2,9E-09	1,5E-07	23/02/2016	9,1E-06	9,4E-06
21/09/2015	4,9E-11	5,0E-09	07/12/2015	2,0E-08	8,5E-07	24/02/2016	4,6E-05	5,7E-05
22/09/2015	5,5E-08	2,0E-08	08/12/2015	7,1E-07	1,7E-06	25/02/2016	3,1E-05	1,5E-06
23/09/2015	3,7E-09	7,9E-10	09/12/2015	4,7E-11	2,7E-07	26/02/2016	1,4E-05	1,6E-05
24/09/2015	2,4E-08	6,4E-09	10/12/2015	6,3E-08	2,3E-08	29/02/2016	1,0E-05	1,2E-04
25/09/2015	3,9E-08	1,6E-08	11/12/2015	4,6E-07	8,5E-07	01/03/2016	1,8E-05	3,5E-06
28/09/2015	1,2E-08	1,3E-08	14/12/2015	9,6E-07	4,5E-07			
29/09/2015	7,7E-14	1,9E-07	15/12/2015	2,0E-06	1,4E-06			
30/09/2015	2,5E-08	8,5E-09	16/12/2015	9,2E-12	2,3E-07			
01/10/2015	5,1E-11	2,6E-08	17/12/2015	7,5E-07	9,5E-07			

Fuente. Elaboración propia

ANEXO VIII. Matriz de Varianzas y Covarianzas mediante metodología EWMA

MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS EWMA (Lambda 0.94)																																		
	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TL5	TRE	
ABE	4E-04	5E-04	3E-04	3E-04	3E-04	5E-04	5E-04	4E-04	5E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	5E-04	3E-04	3E-04	5E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	5E-04	6E-04	5E-04	2E-04	5E-04	4E-04	6E-04	5E-04	4E-04	5E-04	2E-04	
ACS	5E-04	9E-04	6E-04	4E-04	4E-04	9E-04	7E-04	6E-04	8E-04	5E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	7E-04	4E-04	4E-04	5E-04	2E-04	5E-04	5E-04	6E-04	1E-03	8E-04	8E-04	2E-04	9E-04	7E-04	9E-04	8E-04	5E-04	6E-04	4E-04	
ACX	3E-04	6E-04	2E-03	3E-04	5E-04	9E-04	6E-04	6E-04	8E-04	5E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	5E-04	3E-04	3E-04	2E-04	1E-04	3E-04	3E-04	6E-04	2E-03	8E-04	8E-04	1E-04	1E-03	7E-04	9E-04	1E-03	5E-04	4E-04	6E-04	
AMA	3E-04	4E-04	3E-04	4E-04	3E-04	5E-04	4E-04	3E-04	4E-04	3E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	5E-04	2E-04	3E-04	5E-04	1E-04	5E-04	3E-04	2E-04	6E-04	4E-04	4E-04	2E-04	4E-04	4E-04	5E-04	4E-04	4E-04	5E-04	2E-04	
ANA	3E-04	4E-04	5E-04	3E-04	4E-04	5E-04	4E-04	3E-04	5E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	4E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	7E-04	4E-04	5E-04	2E-04	4E-04	4E-04	5E-04	6E-04	4E-04	4E-04	2E-04	
BBVA	5E-04	9E-04	9E-04	5E-04	5E-04	1E-03	9E-04	8E-04	1E-03	6E-04	2E-04	2E-04	3E-04	3E-04	7E-04	4E-04	5E-04	5E-04	2E-04	5E-04	6E-04	7E-04	1E-03	8E-04	1E-03	2E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	7E-04	7E-04	5E-04
BKIA	5E-04	7E-04	6E-04	4E-04	4E-04	9E-04	1E-03	6E-04	1E-03	6E-04	2E-04	2E-04	4E-04	4E-04	7E-04	4E-04	4E-04	7E-04	2E-04	4E-04	4E-04	6E-04	1E-03	1E-03	9E-04	2E-04	8E-04	8E-04	1E-03	1E-03	6E-04	6E-04	3E-04	
BKT	4E-04	6E-04	6E-04	3E-04	3E-04	8E-04	6E-04	6E-04	8E-04	4E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	4E-04	3E-04	3E-04	4E-04	2E-04	4E-04	4E-04	5E-04	1E-03	6E-04	8E-04	2E-04	8E-04	7E-04	8E-04	7E-04	6E-04	5E-04	3E-04	
CABK	5E-04	8E-04	8E-04	4E-04	5E-04	1E-03	1E-03	8E-04	1E-03	7E-04	3E-04	2E-04	4E-04	3E-04	7E-04	4E-04	4E-04	5E-04	2E-04	4E-04	4E-04	7E-04	1E-03	1E-03	1E-03	2E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	7E-04	7E-04	4E-04
DIA	3E-04	5E-04	5E-04	3E-04	2E-04	6E-04	6E-04	4E-04	7E-04	8E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	5E-04	3E-04	3E-04	3E-04	1E-04	5E-04	4E-04	5E-04	9E-04	6E-04	6E-04	1E-04	7E-04	5E-04	7E-04	7E-04	4E-04	3E-04	2E-05	
ELE	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	
ENG	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	6E-05	1E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	
FCC	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	4E-04	2E-04	4E-04	2E-04	1E-04	6E-05	8E-04	1E-04	3E-04	1E-04	1E-04	2E-04	7E-05	3E-04	1E-04	2E-04	4E-04	6E-04	5E-04	6E-05	3E-04	4E-04	3E-04	6E-04	2E-04	3E-04	3E-04	
FER	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	4E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	4E-04	2E-04	2E-04	2E-04	5E-04	1E-04	3E-04	3E-04	2E-04	5E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	4E-04	3E-04	5E-04	4E-04	5E-05	
GAM	5E-04	7E-04	5E-04	5E-04	3E-04	7E-04	7E-04	4E-04	7E-04	5E-04	2E-04	3E-04	3E-04	2E-04	2E-03	4E-04	5E-04	5E-04	2E-04	6E-04	5E-04	5E-04	8E-04	7E-04	8E-04	3E-04	8E-04	7E-04	8E-04	7E-04	5E-04	6E-04	6E-04	
GAS	3E-04	4E-04	3E-04	2E-04	3E-04	4E-04	4E-04	3E-04	4E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	4E-04	4E-04	2E-04	4E-04	2E-04	4E-04	3E-04	4E-04	6E-04	4E-04	4E-04	2E-04	5E-04	4E-04	5E-04	4E-04	3E-04	3E-04	4E-04	
GRF	3E-04	4E-04	3E-04	3E-04	2E-04	5E-04	4E-04	3E-04	4E-04	3E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	5E-04	2E-04	3E-04	4E-04	1E-04	2E-04	3E-04	3E-04	6E-04	4E-04	5E-04	2E-04	4E-04	4E-04	5E-04	5E-04	4E-04	4E-04	3E-04	
IAG	5E-04	5E-04	2E-04	5E-04	4E-04	5E-04	7E-04	4E-04	5E-04	3E-04	3E-04	3E-04	2E-04	5E-04	5E-04	4E-04	4E-04	1E-03	2E-04	5E-04	5E-04	2E-04	5E-04	5E-04	5E-04	3E-04	3E-04	4E-04	6E-04	4E-04	7E-04	8E-04	2E-04	
IBE	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	1E-04	7E-05	1E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	
IDR	3E-04	5E-04	3E-04	5E-04	3E-04	5E-04	4E-04	4E-04	4E-04	5E-04	2E-04	3E-04	3E-04	3E-04	6E-04	4E-04	2E-04	5E-04	2E-04	2E-03	7E-04	4E-04	1E-03	4E-04	5E-04	3E-04	8E-04	4E-04	7E-04	8E-04	6E-04	8E-04	4E-05	
ITX	3E-04	5E-04	3E-04	3E-04	3E-04	6E-04	4E-04	4E-04	4E-04	4E-04	2E-04	2E-04	1E-04	3E-04	5E-04	3E-04	3E-04	5E-04	2E-04	7E-04	5E-04	3E-04	8E-04	3E-04	5E-04	2E-04	6E-04	4E-04	6E-04	4E-04	5E-04	5E-04	3E-04	
MAP	3E-04	6E-04	6E-04	2E-04	3E-04	7E-04	6E-04	5E-04	7E-04	5E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	5E-04	4E-04	3E-04	2E-04	2E-04	4E-04	3E-04	7E-04	1E-03	7E-04	7E-04	2E-04	8E-04	6E-04	8E-04	8E-04	5E-04	4E-04	5E-04	
MTS	5E-04	1E-03	2E-03	6E-04	7E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	9E-04	3E-04	3E-04	4E-04	5E-04	8E-04	6E-04	6E-04	5E-04	3E-04	1E-03	8E-04	1E-03	4E-03	1E-03	1E-03	3E-04	2E-03	1E-03	2E-03	1E-03	2E-03	9E-04	6E-04	
OHL	6E-04	8E-04	8E-04	4E-04	4E-04	8E-04	1E-03	6E-04	1E-03	6E-04	2E-04	1E-04	6E-04	3E-04	7E-04	4E-04	4E-04	5E-04	2E-04	4E-04	3E-04	7E-04	1E-03	2E-03	1E-03	2E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	7E-04	7E-04	4E-04
POP	5E-04	8E-04	8E-04	4E-04	5E-04	1E-03	9E-04	8E-04	1E-03	6E-04	3E-04	2E-04	5E-04	3E-04	8E-04	4E-04	5E-04	2E-04	5E-04	2E-04	5E-04	7E-04	1E-03	1E-03	1E-03	2E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	7E-04	7E-04	
REE	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	2E-04	1E-04	1E-04	2E-04	6E-05	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	1E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	1E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	
REP	5E-04	9E-04	1E-03	4E-04	4E-04	1E-03	8E-04	8E-04	1E-03	7E-04	2E-04	2E-04	3E-04	2E-04	8E-04	5E-04	4E-04	3E-04	2E-04	8E-04	6E-04	8E-04	2E-03	1E-03	1E-03	2E-04	2E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	7E-04	7E-04	
SAB	4E-04	7E-04	7E-04	4E-04	4E-04	1E-03	8E-04	7E-04	1E-03	5E-04	3E-04	2E-04	4E-04	3E-04	7E-04	4E-04	4E-04	4E-04	2E-04	4E-04	4E-04	6E-04	1E-03	8E-04	1E-03	2E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	6E-04	5E-04	
SAN	6E-04	9E-04	9E-04	5E-04	5E-04	1E-03	1E-03	8E-04	1E-03	7E-04	3E-04	2E-04	3E-04	4E-04	8E-04	5E-04	5E-04	6E-04	2E-04	7E-04	6E-04	8E-04	2E-03	1E-03	1E-03	3E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	8E-04	8E-04	
SCYR	5E-04	8E-04	1E-03	4E-04	6E-04	1E-03	1E-03	7E-04	1E-03	7E-04	3E-04	2E-04	6E-04	3E-04	7E-04	4E-04	5E-04	4E-04	2E-04	8E-04	4E-04	8E-04	2E-03	1E-03	1E-03	2E-04	1E-03	1E-03	1E-03	1E-03	2E-03	7E-04	8E-04	
TEF	4E-04	5E-04	5E-04	4E-04	4E-04	7E-04	6E-04	6E-04	7E-04	4E-04	3E-04	2E-04	2E-04	5E-04	5E-04	3E-04	4E-04	7E-04	2E-04	6E-04	5E-04	5E-04	1E-03	7E-04	7E-04	2E-04	7E-04	6E-04	8E-04	7E-04	9E-04	7E-04		

Fuente. Elaboración propia

ANEXO IX. Matriz de Correlación bajo metodología EWMA

	MATRIZ DE CORRELACIÓN EWMA																																
	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MIS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TL5	TRE
ABE	1,00	0,82	0,36	0,76	0,66	0,71	0,72	0,71	0,68	0,51	0,62	0,64	0,41	0,63	0,57	0,65	0,80	0,72	0,66	0,35	0,70	0,58	0,42	0,62	0,67	0,71	0,60	0,64	0,73	0,46	0,71	0,78	0,13
ACS	0,82	1,00	0,51	0,71	0,61	0,83	0,74	0,78	0,72	0,57	0,58	0,53	0,22	0,41	0,58	0,70	0,79	0,48	0,54	0,38	0,73	0,80	0,63	0,65	0,75	0,62	0,79	0,71	0,84	0,55	0,61	0,68	0,22
ACX	0,36	0,51	1,00	0,33	0,57	0,66	0,50	0,61	0,60	0,44	0,29	0,26	0,22	0,28	0,33	0,41	0,47	0,16	0,32	0,20	0,31	0,60	0,74	0,47	0,57	0,29	0,73	0,54	0,64	0,66	0,46	0,30	0,27
AMA	0,76	0,71	0,33	1,00	0,61	0,64	0,65	0,62	0,57	0,51	0,65	0,55	0,27	0,67	0,62	0,58	0,69	0,74	0,52	0,54	0,78	0,47	0,47	0,40	0,58	0,69	0,54	0,56	0,69	0,37	0,67	0,69	0,16
ANA	0,66	0,61	0,57	0,61	1,00	0,68	0,64	0,67	0,66	0,37	0,68	0,59	0,23	0,66	0,34	0,66	0,66	0,61	0,67	0,32	0,59	0,54	0,54	0,47	0,66	0,67	0,53	0,63	0,68	0,59	0,71	0,62	0,20
BBVA	0,71	0,83	0,66	0,64	0,68	1,00	0,78	0,92	0,89	0,65	0,51	0,44	0,27	0,44	0,54	0,63	0,74	0,43	0,50	0,37	0,73	0,81	0,67	0,56	0,89	0,55	0,86	0,83	0,97	0,63	0,71	0,61	0,29
BKIA	0,72	0,74	0,50	0,65	0,64	0,78	1,00	0,79	0,84	0,67	0,56	0,38	0,41	0,62	0,53	0,59	0,75	0,60	0,55	0,30	0,62	0,75	0,62	0,73	0,79	0,55	0,63	0,76	0,83	0,69	0,66	0,62	0,20
BKT	0,71	0,78	0,61	0,62	0,67	0,92	0,79	1,00	0,88	0,61	0,61	0,48	0,32	0,56	0,46	0,61	0,68	0,47	0,55	0,40	0,74	0,76	0,69	0,56	0,85	0,58	0,80	0,83	0,93	0,64	0,78	0,65	0,27
CABK	0,68	0,72	0,60	0,57	0,66	0,89	0,84	0,88	1,00	0,66	0,50	0,35	0,41	0,48	0,53	0,55	0,65	0,44	0,44	0,27	0,57	0,73	0,57	0,65	0,90	0,47	0,76	0,83	0,93	0,70	0,66	0,57	0,19
DIA	0,51	0,57	0,44	0,51	0,37	0,65	0,67	0,61	0,66	1,00	0,34	0,32	0,31	0,36	0,49	0,60	0,52	0,35	0,42	0,44	0,60	0,68	0,52	0,53	0,60	0,40	0,60	0,60	0,69	0,53	0,45	0,31	0,02
ELE	0,62	0,58	0,29	0,65	0,68	0,51	0,56	0,61	0,50	0,34	1,00	0,69	0,30	0,65	0,38	0,66	0,59	0,57	0,74	0,39	0,64	0,51	0,42	0,37	0,52	0,79	0,39	0,56	0,54	0,39	0,63	0,58	0,23
ENG	0,64	0,53	0,26	0,55	0,59	0,44	0,38	0,48	0,35	0,32	0,69	1,00	0,17	0,45	0,53	0,72	0,64	0,55	0,81	0,48	0,67	0,43	0,33	0,22	0,38	0,89	0,40	0,40	0,43	0,30	0,54	0,65	0,31
FCC	0,41	0,22	0,22	0,27	0,23	0,27	0,41	0,32	0,41	0,31	0,30	0,17	1,00	0,24	0,26	0,18	0,29	0,25	0,22	0,24	0,21	0,25	0,22	0,53	0,45	0,19	0,31	0,40	0,33	0,50	0,29	0,36	0,19
FER	0,63	0,41	0,28	0,67	0,66	0,44	0,62	0,56	0,48	0,36	0,65	0,45	0,24	1,00	0,30	0,48	0,53	0,79	0,60	0,30	0,60	0,32	0,39	0,32	0,45	0,63	0,29	0,47	0,50	0,29	0,79	0,55	0,05
GAM	0,57	0,58	0,33	0,62	0,34	0,54	0,53	0,46	0,53	0,49	0,38	0,53	0,26	0,30	1,00	0,46	0,67	0,34	0,45	0,34	0,59	0,49	0,36	0,40	0,53	0,55	0,54	0,57	0,53	0,36	0,39	0,45	0,27
GAS	0,65	0,70	0,41	0,58	0,66	0,63	0,59	0,61	0,55	0,60	0,66	0,72	0,18	0,48	0,46	1,00	0,69	0,53	0,77	0,44	0,72	0,76	0,48	0,46	0,58	0,75	0,61	0,59	0,64	0,47	0,60	0,53	0,36
GRF	0,80	0,79	0,47	0,69	0,66	0,74	0,75	0,68	0,65	0,52	0,59	0,64	0,29	0,53	0,67	0,69	1,00	0,62	0,70	0,27	0,70	0,69	0,55	0,57	0,70	0,75	0,58	0,64	0,72	0,58	0,67	0,69	0,34
IAG	0,72	0,48	0,16	0,74	0,61	0,43	0,60	0,47	0,44	0,35	0,57	0,55	0,25	0,79	0,34	0,53	0,62	1,00	0,60	0,36	0,63	0,24	0,23	0,34	0,38	0,68	0,23	0,37	0,47	0,22	0,69	0,69	0,12
IBE	0,66	0,54	0,32	0,52	0,67	0,50	0,55	0,55	0,44	0,42	0,74	0,81	0,22	0,60	0,45	0,77	0,70	0,60	1,00	0,37	0,67	0,56	0,44	0,38	0,47	0,84	0,41	0,43	0,50	0,37	0,66	0,55	0,34
IDR	0,35	0,38	0,20	0,54	0,32	0,37	0,30	0,40	0,27	0,44	0,39	0,48	0,24	0,30	0,34	0,44	0,27	0,36	0,37	1,00	0,70	0,33	0,50	0,22	0,30	0,50	0,49	0,32	0,42	0,38	0,50	0,61	0,02
ITX	0,70	0,73	0,31	0,78	0,59	0,73	0,62	0,74	0,57	0,60	0,64	0,67	0,21	0,60	0,59	0,72	0,70	0,63	0,67	0,70	1,00	0,62	0,59	0,36	0,59	0,77	0,67	0,58	0,73	0,39	0,74	0,74	0,28
MAP	0,58	0,80	0,60	0,47	0,54	0,81	0,75	0,76	0,73	0,68	0,51	0,43	0,25	0,32	0,49	0,76	0,69	0,24	0,56	0,33	0,62	1,00	0,66	0,66	0,79	0,51	0,80	0,76	0,82	0,64	0,60	0,43	0,39
MIS	0,42	0,63	0,74	0,47	0,54	0,67	0,62	0,69	0,57	0,52	0,42	0,33	0,22	0,39	0,36	0,48	0,55	0,23	0,44	0,50	0,59	0,66	1,00	0,52	0,57	0,42	0,75	0,52	0,68	0,73	0,55	0,49	0,19
OHL	0,62	0,65	0,47	0,40	0,47	0,56	0,73	0,56	0,65	0,53	0,37	0,22	0,53	0,32	0,40	0,46	0,57	0,34	0,38	0,22	0,36	0,66	0,52	1,00	0,66	0,31	0,59	0,60	0,64	0,66	0,52	0,49	0,18
POP	0,67	0,75	0,57	0,58	0,66	0,89	0,79	0,85	0,90	0,60	0,52	0,38	0,45	0,45	0,53	0,58	0,70	0,38	0,47	0,30	0,59	0,79	0,57	0,66	1,00	0,50	0,78	0,93	0,91	0,69	0,68	0,58	0,35
REE	0,71	0,62	0,29	0,69	0,67	0,55	0,55	0,58	0,47	0,40	0,79	0,89	0,19	0,63	0,55	0,75	0,75	0,68	0,84	0,50	0,77	0,51	0,42	0,31	0,50	1,00	0,46	0,49	0,56	0,35	0,68	0,76	0,32
REP	0,60	0,79	0,73	0,54	0,53	0,86	0,63	0,80	0,76	0,60	0,39	0,40	0,31	0,29	0,54	0,61	0,58	0,23	0,41	0,49	0,67	0,80	0,75	0,59	0,78	0,46	1,00	0,72	0,86	0,64	0,59	0,57	0,32
SAB	0,64	0,71	0,54	0,56	0,63	0,83	0,76	0,83	0,83	0,60	0,56	0,40	0,40	0,47	0,57	0,59	0,64	0,37	0,43	0,32	0,58	0,76	0,52	0,60	0,93	0,49	0,72	1,00	0,84	0,63	0,65	0,52	0,32
SAN	0,73	0,84	0,64	0,69	0,68	0,97	0,83	0,93	0,93	0,69	0,54	0,43	0,33	0,50	0,53	0,64	0,72	0,47	0,50	0,42	0,73	0,82	0,68	0,64	0,91	0,56	0,86	0,84	1,00	0,68	0,75	0,65	0,23
SCYR	0,46	0,55	0,66	0,37	0,59	0,63	0,69	0,64	0,70	0,53	0,39	0,30	0,50	0,29	0,36	0,47	0,58	0,22	0,37	0,38	0,39	0,64	0,73	0,66	0,69	0,35	0,64	0,63	0,68	1,00	0,50	0,52	0,14
TEF	0,71	0,61	0,46	0,67	0,71	0,71	0,66	0,78	0,66	0,45	0,63	0,54	0,29	0,79	0,39	0,60	0,67	0,69	0,66	0,50	0,74	0,60	0,55	0,52	0,68	0,68	0,59	0,65	0,75	0,50	1,00	0,72	0,20
TL5	0,78	0,68	0,30	0,69	0,62	0,61	0,62	0,65	0,57	0,31	0,58	0,65	0,36	0,55	0,45	0,53	0,69	0,69	0,55	0,61	0,74	0,43	0,49	0,49	0,58	0,76	0,57	0,52	0,65	0,52	0,72	1,00	0,21
TRE	0,13	0,22	0,27	0,16	0,20	0,29	0,20	0,27	0,19	0,02	0,23	0,31	0,19	0,05	0,27	0,36	0,34	0,12	0,34	0,02	0,28	0,39	0,19	0,18	0,35	0,32	0,32	0,32	0,23	0,14	0,20	0,21	1,00

Fuente. Elaboración propia

ANEXO X. Cartera seleccionada bajo Metodología de Markowitz

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	B	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ					
1	CARTERA METODOLOGÍA MARKOWITZ																																								
2			0	0	0	30,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,2%	0	0	2,7%	16,8%	0	0	0	0	0	0	0	25,1%	0	0	0	0	0	0	0	0	100%			
3			ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TLS	TRE						
4	0	ABE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
5	0	ACS	0	Establecer objetivo: \$AI\$40														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
6	0	ACX	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	30,2%	AMA	0	Para: <input checked="" type="radio"/> Máx. <input type="radio"/> Mín <input type="radio"/> Valor de: 0														0	0	0	1E-06	3E-06	0	0	0	0	0	0	0	5,0E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	ANA	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	BBVA	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	BKIA	0	Cambiando las celdas de variables:														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	BKT	0	\$C\$2:\$AI\$2														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	CABK	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	DIA	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	ELE	0	Sujeto a las restricciones:														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	ENG	0	\$AJ\$2 = 1														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	FCC	0	\$AJ\$40 = \$AJ\$41														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	FER	0	\$C\$2:\$AI\$2 >= 0														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	25,2%	GAM	0															0	0	0	2E-06	6E-06	0	0	0	0	0	0	0	1,0E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	GAS	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	GRF	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2,7%	IAG	0															0	0	0	4E-07	5E-07	0	0	0	0	0	0	0	8E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	16,8%	IBE	0															0	0	0	5E-07	4E-06	0	0	0	0	0	0	0	4E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	IDR	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	ITX	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	MAP	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	MTS	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	OHL	0															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	POP	0															0	0	0	1E-06	6E-06	0	0	0	0	0	0	0	8E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	25,1%	REE	0	<input checked="" type="checkbox"/> Convertir variables sin restricciones en no negativas														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	REP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
31	0	SAB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
32	0	SAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
33	0	SCYR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
34	0	TEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
35	0	TLS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
36	0	TRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
37																																									
39	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TLS	TRE		E(R _p)	VAR(σ _p)					
40	0	0	0	30,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,2%	0	0	2,7%	16,8%	0	0	0	0	0	0	25,1%	0	0	0	0	0	0	0	0	CARTERA	2E-03	2E-04				
41	3E-04	6E-04	6E-04	1E-03	9E-04	6E-05	-3E-03	9E-04	2E-04	2E-06	4E-04	7E-04	4E-04	7E-04	3E-03	4E-04	7E-04	2E-03	8E-04	4E-04	8E-04	-6E-05	-1E-03	-2E-03	-1E-04	1E-03	-2E-04	2E-04	-6E-05	5E-04	2E-04	1E-03	-2E-04	IBEX	2E-04	2E-04					

Fuente. Elaboración propia

ANEXO XI. Cartera Seleccionada bajo Metodología EWMA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	B	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ															
1	CARTERA METODOLOGÍA EWMA (Lambda 0,94)																																																		
2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,2%	0	0	0,2%	0	0	0	0	0	0	0	0	54,6%	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
3			ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TL5	TRE																
4	0	ABE	Establecer objetivo: \$AI\$39														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
5	0	ACS															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
6	0	ACX															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
7	0	AMA	Para: <input checked="" type="radio"/> Máx. <input type="radio"/> Min <input type="radio"/> Valor de: 0														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
8	0	ANA															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
9	0	BBVA	Cambiando las celdas de variables:														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
10	0	BKIA	\$C\$2:\$AI\$2														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
11	0	BKT															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
12	0	CABK															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
13	0	DIA	Sujeto a las restricciones:														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
14	0	ELE	<div>\$AJ\$2 = 1</div> <div>\$AJ\$39 = \$AJ\$40</div> <div>\$C\$2:\$AI\$2 >= 0</div> <div><div>Agregar</div><div>Cambiar</div><div>Eliminar</div><div>Restablecer todo</div><div>Cargar/Guardar</div></div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Convertir variables sin restricciones en no negativas</div>														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	ENG															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	FCC															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	FER															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	45,2%	GAM															0	3E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	GAS															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	GRF															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0,22%	IAG															0	4E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	IBE															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	IDR															0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	ITX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
25	0	MAP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
26	0	MTS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
27	0	OHL	<input checked="" type="checkbox"/> Convertir variables sin restricciones en no negativas														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
28	0	POP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
29	54,6%	REE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7E-05	0	0	3E-07	0	0	0	0	0	0	0	4E-05	0	0	0	0	0	0	0	0															
30	0	REP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
31	0	SAB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
32	0	SAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
33	0	SCYR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
34	0	TEF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
35	0	TL5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
36	0	TRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
37																																																			
38	ABE	ACS	ACX	AMA	ANA	BBVA	BKIA	BKT	CABK	DIA	ELE	ENG	FCC	FER	GAM	GAS	GRF	IAG	IBE	IDR	ITX	MAP	MTS	OHL	POP	REE	REP	SAB	SAN	SCYR	TEF	TL5	TRE		E(R _p)	VAR(σ _p)															
39	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	45,2%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	54,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	CARTERA	2E-03	5E-04															
40	6E-05	4E-04	3E-04	9E-04	6E-04	-3E-04	-5E-03	5E-04	-2E-04	-3E-04	-9E-05	5E-04	-4E-04	5E-04	3E-03	9E-05	5E-04	1E-03	6E-04	7E-05	5E-04	-4E-04	-1E-03	-2E-03	-5E-04	7E-04	-7E-04	-2E-04	-5E-04	3E-05	-8E-05	9E-04	-6E-04	IBEX	7E-05	5E-04															

Fuente. Elaboración propia